



# Grundlagen und Anwendungen der Mensch-Maschine-Interaktion

## Foundations and Applications of Human-Machine Interaction

### 10. Berliner Werkstatt Mensch-Maschine-Systeme

10. – 12. Oktober 2013

– Abstracts –





Grundlagen und Anwendungen der Mensch-Maschine-Interaktion  
10. Berliner Werkstatt Mensch-Maschine-Systeme  
10.-12. Oktober 2013  
Abstracts

Technische Universität Berlin  
Fakultät V  
Zentrum Mensch-Maschine-Systeme  
Marchstr. 23, 10587 Berlin  
[bwmms@zmms.tu-berlin.de](mailto:bwmms@zmms.tu-berlin.de)

10. Berliner Werkstatt Mensch-Maschine-Systeme  
**Grundlagen und Anwendungen der Mensch-Maschine-Interaktion**  
Berlin  
10. – 12. Oktober 2013  
Abstracts

10th Berlin Workshop Human-Machine Systems  
**Foundations and Applications of Human-Machine-Interaction**  
Berlin, Germany  
10<sup>th</sup> – 12<sup>th</sup> October, 2013  
Abstracts

Editors: Elisabeth Brandenburg  
Laura Doria  
Alice Gross  
Torsten Günzler  
Hardy Smieszek

Universitätsverlag der TU Berlin

**Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek**

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.dnb.de/> abrufbar.

**Universitätsverlag der TU Berlin 2013**

<http://www.univerlag.tu-berlin.de>

Fasanenstr. 88, 10623 Berlin

Tel.: +49 (0)30 314 76131 / Fax: -76133

E-Mail: [publikationen@ub.tu-berlin.de](mailto:publikationen@ub.tu-berlin.de)

License: All contents of this publishing are licensed  
under the following Creative-Commons-License agreement  
<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/de/>

Druck: endformat GmbH, Berlin

Satz/Layout: Torsten Günstler

**ISBN: 978-3-7983-2624-8 (print)**

**ISBN: 978-3-7983-2625-5 (online)**

Zugleich online veröffentlicht auf dem Digitalen Repositorium der Technischen Universität Berlin:

URL <http://opus4.kobv.de/opus4-tuberlin/frontdoor/index/index/docId/4151>

URN [urn:nbn:de:kobv:83-opus4-41512](http://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:kobv:83-opus4-41512)

<http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:kobv:83-opus4-41512>

## Tagungsankündigung

Die 10. Berliner Werkstatt Mensch-Maschine-Systeme fokussiert auf das Wechselspiel von Grundlagenforschung und anwendungsbezogener Forschung im Bereich der Mensch-Maschine-Interaktion und allgemeiner der Mensch-Maschine-Systemforschung. Im Rahmen anwendungsbezogener Forschung werden bisweilen Defizite offenbar, die nur durch Grundlagenforschung zu schließen sind. Umgekehrt ergeben sich aus der Grundlagenforschung bisweilen neue Möglichkeiten für neue Formen der Mensch-Maschine-Interaktion, die dann mittels anwendungsnaher Forschung weiterentwickelt werden.

Die Exponate unserer Partnerfirmen stellen technische Werkzeuge vor, die im Zusammenhang mit der Evaluation und Gestaltung von Mensch-Maschine-Systemen zur Anwendung kommen. Folgende Aussteller präsentieren sich:

 <p><b>SensoMotoric Instruments</b></p>	<p><b>SensoMotoric Instruments (SMI)</b></p> <p><i>SMI entwickelt und vertreibt Messinstrumente und Lösungen für Anwendungen in Forschung, Medizin und Bereichen wie z.B. Ergonomie, Usability, Marktforschung und Mensch-Maschine-Interaktion etc. Gegründet 1991, mit Standorten in Berlin und Boston sowie einem weltweiten Vertriebsnetzwerk, hat sich SMI zu dem weltweit führenden Lieferanten für Augen- und Blickbewegungsmessungen entwickelt.</i></p> <p><a href="http://www.smivision.com">www.smivision.com</a></p>
	<p><b>Smart Eye</b></p> <p><i>Smart Eye is since several years the leader in eye tracking equipment for harsh environment applications. Smart Eye Pro is a remote 3D head and eye tracking system that is very flexible and can be used in almost any application. Today you'll find Smart Eye Pro in instrumented cars, simulators and control rooms with multiple screens as well as in single screen applications all over the world. With its flexible setup it can handle everything between 2 and 6 cameras in one system and gives you more than 200 degrees visual field. In our work to strengthen Smart Eye Pro even more, we are proud to announce the launch of our new analysis tool. With its easy to use user interface it saves time and analysis work now becomes fun.</i></p> <p><i>The driver attention system Anti Sleep 3 is a mono camera system that recognize if the driver is paying attention to the road or not, as well as it detects drowsiness and fatigue. It works under all weather conditions and on drivers with or without glasses.</i></p> <p><a href="http://www.smarteye.se">www.smarteye.se</a></p>
	<p><b>Ergoneers</b></p> <p><i>Mit den Hardware- und Softwarelösungen für Blick- und Verhaltensbeobachtungen hat sich die Firma Ergoneers in der Forschungslandschaft, in der Automobilbranche sowie im Consumer Products Bereich etabliert. Ergoneers ist als erfolgreicher Ausstatter und Dienstleister von Markt- und Verhaltensforschungslabors tätig. Dabei berät Ergoneers nicht nur bei der Konzeptionierung von Forschungslabors und liefert die Technik zur synchronen Aufzeichnung und Analyse für Video-, Audio-, Eye-, Tracking- und physiologischen Daten, sondern betreut auf Wunsch auch die Aufnahme und Auswertung der Daten im Labor oder in Realumgebung.</i></p> <p><a href="http://www.ergoneers.com">www.ergoneers.com</a></p>

Des Weiteren danken wir **Brain Products GmbH** für die finanzielle Unterstützung.  
[www.brainproducts.com](http://www.brainproducts.com)

**Programm Kurzübersicht** (for English version see next page)

Donnerstag, 10.10.2013			
10:15	Begrüßung und Einführung Preisverleihung der Willumeit Stiftung [L]		
11:30 – 13:15 Mittagessen im Restaurant Aigner			
13:15	1. Keynote: Münsterberg Vorlesung von Prof. Timpe (TU Berlin) [L]		
14:00 – 14:15 Kaffeepause			
14:15	Se1-1: Fahrer-Fahrzeug-Interaktion [L]	Se1-2: User Experience [1]	Se1-3: HAMASYT Special Session Teil I [2]
16:15 – 16:30 Kaffeepause			
16:30	Se2-1: Fahrerbeanspruchung während und nach der Fahrt [L]	Se2-2: Ubiquitous Computing Special Session [1]	Se2-3: HAMASYT Special Session Teil II [2]
18:30	Poster Gong Show [L]		
19:00	Poster Session bei Wein & Brezeln [L]		

Freitag, 11.10.2013			
08:45	Se3-1: Warnassistent im Fahrzeug - Bedarf und Wirkung [L]	Se3-2: Wahrnehmungsspezifika [1]	Se3-3: Robotics & Automation [2]
11:00	2. Keynote: Vortrag von Prof. Charles Spence (University of Oxford) [L]		
12:00 – 13:45 Mittagessen im Hilton Hotel			
13:45	Se4-1: Ausstellerplenum [L]	Se4-2: Usability [1]	Se4-3: Assistenz im Flugverkehr [2]
15:45 – 16:00 Kaffeepause			
16:00 – 18:00	Se5-1: Assistenz im Bahnverkehr [1]	Se5-2: Psychophysiologie [L]	Se5-3: English Session Interaction Analysis [2]
18:30	Museumsbesuch Flughafen Tempelhof [s. Seite VIII]		
19:45	Abendessen im Restaurant Tomasa [s. Seite IX]		

Samstag, 12.10.2013			
08:45	Se6-1: Assistenzsysteme [L]	Se6-2: Entwickler & Operateur/ Produkt Lifecycle Management [1]	Se6-3: Mixed & Virtual Reality (Start 9:00) [2]
10:45 – 11:00 Kaffeepause			
11:00	3. Keynote: Vortrag von Dr. Kerstin Röse (Siemens) [L]		
13:30	EndSession: Verabschiedung [L]		

Räume: [L] = Leibniz Saal, [1] = Raum 1, [2] = Raum 2



**Program – short overview**

Thursday, 10/Oct/2013			
10:15am	Introduction Ceremony of the Willumeit Foundation [L]		
11:30am – 1:15pm Lunch (Restaurant Aigner)			
1:15pm	1st Keynote: Münsterberg Lecture by Prof. Timpe (TU Berlin) [L]		
2:00pm – 2:15pm Break			
2:15pm	Se1-1: Driver-Vecicle-Interaction [L]	Se1-2: User Experience [1]	Se1-3: HAMASYT Special Session Part I [2]
4:15pm – 4:30pm Break			
4:30pm	Se2-1: Driver’s Work-load while driving and afterwards [L]	Se2-2: Ubiquitous Com-puting Special Session [1]	Se2-3: HAMASYT Special Session Part II [2]
6:30pm	Poster Gong Show [L]		
7:00pm	Poster Session with wine and pretzels [L]		

Friday, 11/Oct/2013			
8:45am	Se3-1: Warning assistance in cars – requirements and effects [L]	Se3-2: Perception Specifics [1]	Se3-3: Robotics & Automation [2]
11:00am	2nd Keynote: Invited Talk by Prof. Charles Spence (University of Oxford) [L]		
12:00pm – 1:45pm Lunch (Hilton Hotel)			
1:45pm	Se4-1: Exhibitor Plenum [L]	Se4-2: Usability [1]	Se4-3: Air Traffic Assistance [2]
3:45pm – 4:00pm Break			
4:00pm – 6:00pm	Se5-1: Rail Traffic Assistance [1]	Se5-2: Psychophysiology [L]	Se5-3: English Session Interaction Analysis [2]
6:30pm	Visit Museum Tempelhof Airport [info on page VIII]		
7:45pm	Conference Dinner – Restaurant Tomasa [info on page IX]		

Saturday, 12/Oct/2013			
8:45am	Se6-1: Assistance Systems [L]	Se6-2: Developer & Operator / Product Lifecycle Management [1]	Se6-3: Mixed & Virtual Reality (Begin 9:00am) [2]
10:45am – 11:00am Break			
11:00am	3rd Keynote: Invited Talk by Dr. Kerstin Röse (Siemens) [L]		
1:30pm	Closing Session [L]		

Locations: [L] = Leibniz Saal / Leibnitz Hall, [1] = Raum 1 / Room 1, [2] = Raum 2 / Room 2

**Museumsbesuch  
Flughafen Tempelhof /  
Visit Museum Tempelhof Airport**

Zeit / Time:

Freitag / Friday, 6:30 pm

Adresse / Location:

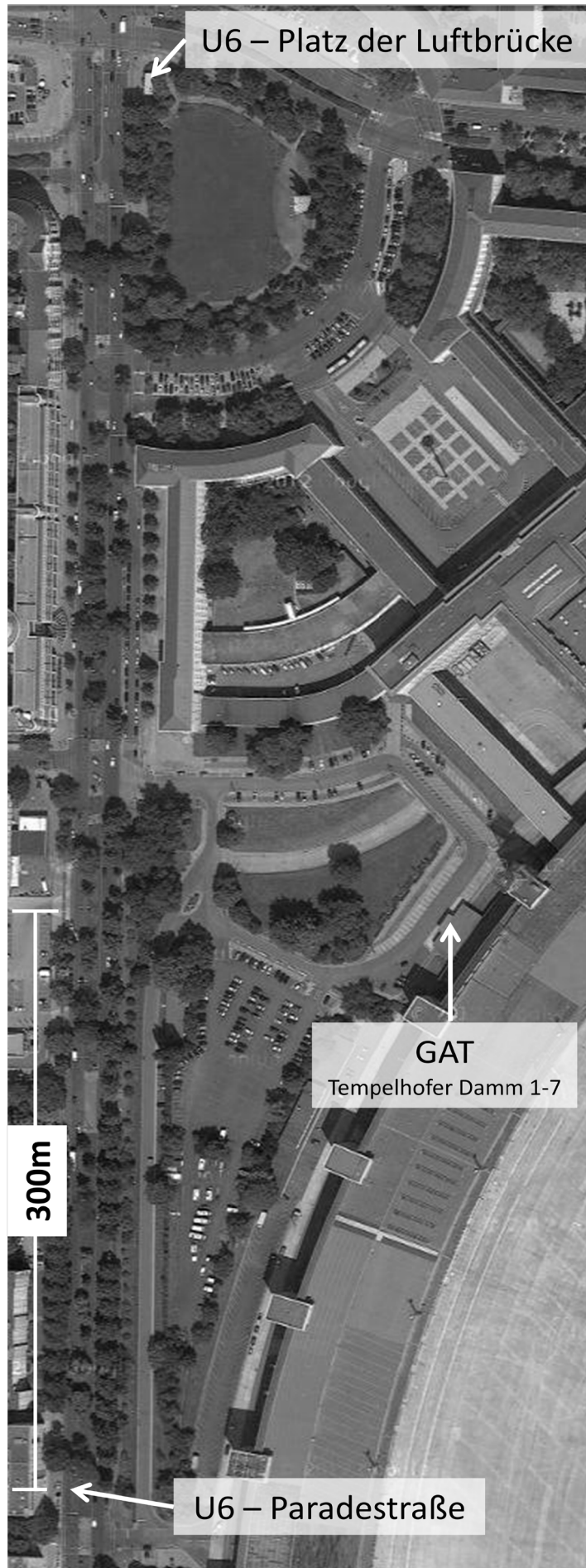
**Tempelhofer Damm 1-7**  
Ehemaliger **GAT** Bereich  
12101 Berlin

Anbindung an die U-Bahnline U6 /  
Connection to Subway-Line U6:

- U-Bhf. „Platz der Luftbrücke“
- U-Bhf. „Paradestraße“

Für eine kurzfristige Anmeldung (10 €) wenden Sie sich bitte an das Tagungsbüro! Eine spontane Teilnahme ohne Anmeldung ist leider nicht möglich.

For short-term booking (10 €) please inquire at the conference information desk! Unfortunately it is not possible to join without prior arrangements.



**Conference Dinner – Restaurant Tomasa / Villa Kreuzberg**

Zeit / Time: Freitag / Friday, 7:45 pm

Adresse / Location: Kreuzbergstraße 62 (10965 Berlin)



## Donnerstag, 10.10.2013

### ab 08:00 Registrierung

### 10:00 – 14:15 Plenum [Leibniz-Saal]

10:00 **Begrüßung**

10:15 **Einführung und Willkür Preisverleihung**

### 11:30 - 13:15 MITTAGESSEN (im Restaurant Aigner)

13:15 **1. Keynote:** Münsterberg Vorlesung von Prof. Dr. Klaus-Peter Timpe (TU Berlin)

### 14:15 - 18:15 Werkstattgespräche und Special Sessions

#### Se1-1 Fahrer-Fahrzeug-Interaktion

[Leibniz-Saal] Moderation: Katja Karrer-Gauß

- |       |   |   |
|-------|---|---|
| 14:15 | M. Kolbig, S. Müller  | 1 |
|       | <i>Mode awareness im Fahrkontext: Eine theoretische Betrachtung</i>   |   |
|       | M. Domhardt, E. Tunca, I. Zoller, P. Lotz, L. Schmidt   | 1 |
|       | <i>Evaluation eines haptischen Touchpads für die Fahrer-Fahrzeug-Interaktion</i>  |   |
|       | M. Volk, I. Totzke  | 2 |
|       | <i>Nutzerakzeptanz von Car-2-X-Technologien: Welche Anforderungen machen Fahrerassistenzsysteme beliebter als andere?</i> |   |

#### Se1-2 User Experience

[Raum 1] Moderation: Hartmut Wandke

- |       |  |   |
|-------|--|---|
| 14:15 | M. Minge, L. Riedel, M. Thüning  | 2 |
|       | <i>Modulare Evaluation interaktiver Technik. Entwicklung und Validierung des meCUE Fragebogens zur Messung der User Experience</i> |   |
|       | M. Körber, K. Bengler  | 3 |
|       | <i>Zur Validität eines User Experience-Fragebogens zur Messung der Bedürfniserfüllung in Produktinteraktionen</i>                  |   |
|       | M. Auricht, E. Dittrich, S. Dittrich, R. Stark   | 3 |
|       | <i>Engineering meet UX: Ingenieurstechnische Absicherungsmethoden treffen auf User Experience Forschung</i>                        |   |

#### Se1-3 HAMASYT Special Session Teil I

[Raum 2]

- |       |   |   |
|-------|---|---|
| 14:15 | P. Polet, M. Rötting, C. Jonker, P. Wieringa, F. Vanderhaegen   | 4 |
|       | <i>Non-intrusive systems for human state diagnosis based on facial recognition and eye-tracking systems</i> |   |
|       | S. Ruff, M. Rötting   | 4 |
|       | <i>Impact of increasing workload on facial temperature in a simulated driving task</i>                      |   |

S. Debernard, P. Marangé, F. Gellot, M.-P. Pacaux-Lemoine, T. Poulain, A. Philippot, B. Riera, J.-F. Pétin <i>A support tool for assisting human diagnoses of command errors de- tected by a robust filter</i>	5
S. Qiu, F. Aguirre, M. Sallak, W. Schön, F. Vanderhaegen, D. Berdjag, R. Nedjemi <i>On the efficiency of learning and cooperation processes in ADAS</i>	5

---

**16:15 - 16:30 KAFFEPAUSE**

---

**Se2-1 Fahrerbeanspruchung während und nach der Fahrt**

[Leibniz Saal] Moderation: Matthias Rötting

16:30 O. Mantzke, R. Vilimek, C.-C. Carbon <i>Driver Distraction: Weiterentwicklung einer Methode zur Messung von kognitiver Beanspruchung durch Anzeige- und Bedienkonzepte im Fahr- zeug</i>	6
M. Helmbrecht, K. Bengler, R. Vilimek <i>Strategies for Efficient Driving with Electric Vehicles</i>	6
K. Karrer-Gauß, M. Issing <i>Effects of telemedical bystander support on helping behaviour after traf- fic accidents</i>	7

---

**Se2-2 Ubiquitous Computing Special Session**

[Raum 1] Moderation: Kay Behrenbruch und Ludger Schmidt

16:30 L. Schmidt, K. Behrenbruch <i>Interdisziplinäre Systemevaluation von Ubiquitous Computing</i>	
A. Roßnagel, M. Schuldt <i>Die Simulationsstudie als Evaluationsmethode sozial-verträglicher Technikgestaltung</i>	
K. Behrenbruch, L. Schmidt <i>Gebrauchstauglichkeit im Labor objektiv evaluieren</i>	7
M. Söllner, K. Behrenbruch, H. Hoffmann, J. M. Leimeister, <i>Vertrauenswürdige Gestaltung von ubiquitären Systemen – Potentiale des Einsatzes von Methoden des NeuroIS</i>	8
O. Kieselmann, N. Kopal, A. Wacker <i>Interdisziplinäre Sicherheitsanalyse</i>	8

---

**Se2-3 HAMASYT Special Session Teil II**

[Raum 2]

16:30 P. Simon, J. Floris, J.-C. Popieul <i>The SHERPA driving simulator as a technical platform for driver's state monitoring studies</i>	9
N. Rachedi, D. Berdjag, F. Vanderhaegen <i>Probabilistic techniques to diagnose human operator state</i>	9
C. Kolski, Y. Lebrun, B. Rajaonah, S. Lepreux, R. Mandiau <i>Interactive tabletops as new supports for collective diagnosis?</i>	9
F. Vanderhaegen <i>Toward the reverse comic strip concept to diagnose human state based on sound and facial recognition systems</i>	10

**18:15 - 18:30 KAFFEPAUSE****ab 18:30 Plenum [Leibniz Saal]**

18:30 Poster Gong Show

19:00 Poster Session bei Wein &amp; Brezeln

**Posterbeiträge Werkstatt-Track**

N. Backhaus, S. Dittrich <i>Wie viel ist zu viel? Richtlinien für die Anzahl von Bedienelementen auf kleinen Displays</i>	10
S. Buyer, C. Wittenberg <i>AR und Webpad – nur Spiele(reien)?</i>	11
N. Fricke, K. Oeltze <i>Assistenz für Elektromobilität - Erfassung der Nutzerakzeptanz</i>	11
X. G. Gong, K.-P. Engelbrecht <i>The influence of user characteristics on the quality of judgment prediction models for tablet applications</i>	12
M. Halbrügge <i>ACT-CV: Bridging the Gap between Cognitive Models and the Outer World</i>	12
A. Johnsen, D. Löffler, M. Rötting <i>Mental Models und Image Schemata: Gestaltung komplexer Software mit Hilfe von Mentalen Modellen der Nutzer</i>	13
W. Liu, R. Lorenz, N. Adolphs, B. Hoffmeister, E. Keeve <i>Domain-Map Method for Communication Interface Optimization in Computer Assisted Orthognathic Surgery – a Pioneer Approach</i>	13
A. Maus, M. Junge <i>Vertrauen in Fahrerassistenzsysteme – Gestaltung von Fahrerassistenz und Vertrauenskalibrierung</i>	14
S. Müller, D. Manzey, A. Bleyer, K. Schreiter, A. Voigt, R. Luckner <i>Untersuchung der mentalen Repräsentation von Energiemanagement bei der Flugzeugführung zur Entwicklung eines Pilotenassistenzsystems</i>	14
R. Reckin, S. Dittrich <i>Discount Usability-Maßnahmen als erste Schritte von KMU auf dem Weg zum Agile Usability Engineering</i>	15
U. Schmuntzsch, S.-C. Freytag <i>HLB und Web 2.0 – Anforderungen und Konzept für eine Expertenplattform</i>	15
E.-M. Skottke, J. Warkentin, T. Krott <i>Cross-cultural Usability: Eine Untersuchung wie Usability von deutschen vs. russischen Nutzern verstanden wird</i>	16
L. Weber, I. Wetzel <i>Eignung unterschiedlicher Versuchsumgebungen für die Erfassung der wahrgenommenen Qualität von Flugzeugkabinen</i>	16

## Posterbeiträge Prometei - UCIT

M. Balaud, D. Manzey <i>Kontrasteffekte bei der Benutzung von Likelihood Alarmsystemen</i>	17
E. Dittrich <i>Annotationen für CAD-Modelle in virtueller Umgebung</i>	17
L. Doria, S. Dannehl, M. Kraft <i>Aktivitätsmessung in der Orthesenversorgung der unteren Extremitäten</i>	18
L. Ferreira dos Santos, H. Schmidt, C. Dohle, J. Krüger <i>Avatare in der virtuellen Neurorehabilitation der unteren und oberen Extremitäten</i>	18
A. M. Gross <i>Exploring Surprise: Influencing User Experience through Unexpected Events</i>	19
T. Günzler, D. Manzey <i>Asymmetrische Unsicherheitsakzeptanz im Umgang mit Entscheidungsunterstützungssystemen</i>	19
E. Ivanova, H. Schmidt, J. Krüger <i>Adaptive Regelungsalgorithmen für das robotergestützte motorische Training der oberen Extremitäten für Patienten nach Schlaganfall: Literatur Review</i>	20
M. Luz, D. Manzey <i>Einfluss von Alarmen chirurgischer Assistenzsysteme auf Leistung, Beanspruchung und Situationsbewusstsein von Chirurgen</i>	20
D. Reich <i>Der Einfluss von Immersivität in virtuellen Umgebungen auf Situation Awareness im Fahrzeug</i>	21
R. Reichmuth, R. Schleicher, S. Möller <i>Klassifikation und Detektion des Nutzungskontextes bei Smartphones</i>	21
T. Salmimaa <i>Collaboration Enable Techniques for Complex Enterprise Resource Planning Projects</i>	22
H. Smieszek, N. Rußwinkel <i>Micro-cognition and macro-cognition – Trying to bridge the gap</i>	22
O. Tuisku, V. Surakka, V. Rantanen, J. Lekkala <i>Face Interface: Using voluntary gaze direction and facial muscle activations for human-computer interaction</i>	23
H. Venesvirta, V. Surakka, J. Lylykangas, V. Rantanen, O. Špakov, J. Verho, A. Vetek, J. Lekkala <i>Face hugging device for technology mediated human-human interaction</i>	23
M. Vogel, J. Silvennoinen <i>Visual Design: The Effect of Mere-Exposure in Different UX Phases</i>	24
S. Werk <i>Einsatz von Schlüsselindikatoren für die Berücksichtigung unsicherer Randbedingungen in der Anlagenführung</i>	24
M. Zickerow, M. Kraft <i>Analyse des Nutzungsverhaltens von Chirurgen beim Einsatz von multifunktionalen minimalinvasiven Chirurgieinstrumenten mit Handschaltern und Pedalen</i>	25



## Freitag, 11.10.2013

**08:45 - 10:45 Werkstattgespräche****Se3-1 Warnassistent im Fahrzeug - Bedarf und Wirkung**

[Leibniz Saal] Moderation: Katja Karrer-Gauß

- |       |   |    |
|-------|---|----|
| 08:45 | G. Weller, F. Heyne, T. Feige, H. Bretschneider, H. Oeser, B. Schlag<br><i>Die Wirkung gerichteter Warnungen von Fahrerassistenzsystemen auf die Blickzuwendungs- und Reaktionszeiten von Autofahrern</i>                             | 25 |
|       | F. Heyne, D. Deutsch, G. Weller, B. Schlag<br><i>Auswirkungen warnender Fahrerassistenzsysteme auf das Blickverhalten und die Bremsreaktion abgelenkter Fahrer in Gefahrensituationen</i>   | 26 |
|       | D. Raudszus, J. Josten, A. Zlocki, L. Eckstein<br><i>Modellierung der Bremsreaktion des Fahrers zur Bewertung von aktiven Fußgängerschutzsystemen - Bestimmung des Bremsverhaltens im Fahrsimulator</i>                               | 26 |
|       | F. Naujoks, H. Grattenthaler, A. Neukum<br><i>Fahrerseitiger Unterstützungsbedarf in drohenden Verkehrskonfliktszenarien und Wirksamkeitsuntersuchung frühzeitiger Fahrerinformationen basierend auf kooperativer Umfelderkennung</i> | 27 |

**Se3-2 Wahrnehmungsspezifika**

[Raum 1] Moderation: Michael Minge

- |       |   |    |
|-------|---|----|
| 08:45 | J. Mühlstedt, P. Roßner, A. C. Bullinger<br><i>Die dunkle Seite des Lichts - Diskomfort durch Flicker bei (LED) Lichtern im Straßenverkehr in Bezug zu peripheren Flimmerverschmelzungsfrequenzen</i> | 27 |
|       | E. Dittrich, A. Ostheimer, A. Vick<br><i>Visuelle Informationsaufnahme im virtuellen 3D-Raum</i>  | 28 |
|       | A. Hillebrand<br><i>ATTENDO: Methode zur Erfassung visueller Aufmerksamkeitsverteilung</i>  | 28 |
|       | S. Arndt, J. Bürglen, J.-N. Antons, R. Schleicher, S. Möller<br><i>Einfluss der Audiomodalität auf die Wahrnehmung und Qualitätsbeurteilung (audio-)visueller Stimuli</i>                             | 29 |

**Se3-3 Robotics & Automation**

[Raum 2] Moderation: Dietrich Manzey

- |       |  |    |
|-------|--|----|
| 08:45 | V. Nitsch<br><i>Situation Awareness in Autonomous Service Robots</i>   | 29 |
|       | S. Kuz, M. P. Mayer, C. M. Schlick<br><i>Anthropomorphismus in der Gestaltung der Mensch-Roboter-Interaktion in industriellen Umgebungen</i>   | 30 |
|       | C. von Bernstorff, J. Nachtwei<br><i>Kooperative Automation im Labor - Vergleich von manueller und teilautomatisierter Prozessüberwachung und -führung</i>   | 30 |
|       | S. Meier, E. Altendorf, M. Baltzer, F. Flemisch<br><i>Partizipative Interaktions- und Automationsgestaltung teil- bis hochautomatisierter Fahrzeuge: Ausgewählte Ergebnisse explorativer Nutzerstudien zu H-Mode 1.1</i> | 31 |



---

**10:45 - 11:00 KAFFEPAUSE**

---

**11:00 - 12:00 Plenum [Leibniz Saal]**

11:00     **2. Keynote:** Vortrag von Prof. Charles Spence (University of Oxford)

---

**12:00 - 13:45 MITTAGESSEN (im Hilton Hotel)**

---

**13:45 - 18:30 Werkstattgespräche und Ausstellungsbesichtigung**

**Se4-1     Ausstellerplenum**  
[Leibniz Saal]

13:45     Ergoneers GmbH  
            SensoMotoric Instruments (SMI)  
            SmartEye AB

**Se4-2     Usability**  
[Raum 1]     Moderation: Nicola Fricke

13:45	K. Sachse, M. Thüring, J. Grauert	31
	<i>Usability und Sicherheit – Ein Widerspruch oder zwei Seiten einer Medaille?</i>	
	S. Pfeffer, T. Maier	32
	<i>Validierung der Gebrauchstauglichkeit medizintechnischer Produkte mit Hilfe der summativen Methode iFlow</i>	

**Se4-3     Assistenz im Flugverkehr**  
[Raum 2]     Moderation: Frank Ole Flemisch

13:45	P. Manske, M. von Schlippe, M. Lange, C. Möhlenbrink	32
	<i>Expertenbefragung: Erfassung der situationsbezogenen Wichtigkeit von Informationsquellen am Towerlotsenarbeitsplatz</i>	
	P. Manske, H. Smieszek, A. Hasselberg, C. Möhlenbrink	33
	<i>Entwicklung eines generischen Flughafen-Modells für die effizientere Makrokognitive Modellierung des Mensch-Maschine-Systems der Flughafenverkehrs-kontrolle mit farbigen Petri-Netzen</i>	
	H. Smieszek, F. Joeres	33
	<i>Prospective decision making in a macro-cognitive model of airport traffic control system (MATriCS) based on coloured petri nets</i>	
	F. Fortmann, B. Wortelen	34
	<i>Supervising the Supervisor: An Approach to Improve Scanning Behaviour during UAV Supervisory Control</i>	

---

**15:45 - 16:00 KAFFEPAUSE**

---

**Se5-1     Assistenz im Bahnverkehr**  
[Raum 1]

16:00	J. Brüngger, P. Grossenbacher, P. Zwahlen, J. Zimmermann, K. Gärtner, T. Wäfler, K. Fischer	34
	<i>Mensch-Maschine-Interaktion im Betrieb der SBB</i>	

<b>Se5-2</b>	<b>Psychophysiologie</b> [Leibniz Saal] Moderation: Dietrich Manzey	
16:00	T. Radüntz, G. Freude <i>Erfassung psychomentaler Beanspruchung bei Arbeit mit unterschiedlichen kognitiven Anforderungen mit Hilfe des Elektroenzephalogramms (EEG)</i>	35
	A. Venjakob, J. Bock, F. Hoppe, P. Brandstädter, S. Ruff <i>Eye Tick- Blickinteraktion im öffentlichen Raum</i>	35

<b>Se5-3</b>	<b>English Session Interaction Analysis</b> [Raum 2] Moderation: Nicola Fricke	
16:00	P. E. Nurkka, S. Jumisko-Pyykkö <i>A Light-Weight Mixed Method Tool for Remote UX Evaluation: A Case Study of Premium Sports Watch Users</i>	36
	H. Väättäjä, T. Oja <i>A mixed methods approach to a longitudinal study of user experience in the metals and engineering industry</i>	36
	J. Schindler, J. Kelsch, M. Heesen, M. Dziennus, G. Temme, M. Baumann <i>A Collaborative Approach for the Preparation of Cooperative Multi-User Driving Scenarios</i>	37

<b>ab 18:30 Abendveranstaltung</b>
------------------------------------

18:30	Museumsbesuch Flughafen Tempelhof <i>Wir werden durch die Gebäude des ehem. Flughafens geführt und lernen etwas über die bewegte Geschichte des Ortes [s. Seite VIII]</i>
19:45	Abendessen im Restaurant Tomasa <i>Direkt am Viktoriapark im beliebten Bergmannkiez [s. Seite IX]</i>

## Samstag, 12.10.2013

### 08:45 – 10:45 Werkstattgespräche

#### Se6-1 Assistenzsysteme

[Leibniz Saal] Moderation: Klaus Graman

08:45	A. Schwarze, M. Horn, M. Haiduk, F. Eggert <i>Entwicklung eines Inhome Displays zur Überwachung und Steuerung des Stromverbrauchs</i>	37
	F. Maugg, S. Schöning <i>MERLiN – A novel multi-touch-based assistance system for biotechnological laboratories</i>	38
	A. Bremer, G. Rinkenauer <i>Advanced tactile feedback in the context of sensorimotor assistance systems: A tapping task study</i>	38

#### Se6-2 Entwickler & Operateur/ Produkt Lifecycle Management

[Raum 1] Moderation: Nele Rußwinkel

08:45	R. Tille, M. Burmester, K. Schippert <i>Role-Based-Client Workspace – Entwicklung von Dashboard-Interfaces im Product Lifecycle Management (PLM)</i>	39
	D. Ley, A. Nielen <i>Approach to support the modeling of workflows by means of unmoderated data collection sessions</i>	39

#### Se6-3 Mixed & Virtual Reality

[Raum 2] Moderation: Matthias Rötting

09:00	C. Wienrich, J. H. Israel, G. Müller-Plath <i>Virtuelle Realitäten in der psychotherapeutischen Behandlung</i>	40
	M. Wille, B. Grauel, L. Adolph <i>Beanspruchung bei Head-Mounted Displays im Langzeiteinsatz</i>	40
	J. Paschke, H. Wandke <i>Verringert Assistenz kognitive Fähigkeiten? - Auswirkungen unterschiedlicher Navigationsassistenten auf die räumliche Orientierung älterer Erwachsener in einer virtuellen Umgebung</i>	41

### 10:45 - 11:00 KAFFEPAUSE

### 11:00 – 14:00 Plenum [Leibniz Saal]

11:00	<b>3. Keynote:</b> Vortrag von Dr. Kerstin Röse (Senior Usability Expert, Siemens)
13:30	<b>EndSession:</b> Verabschiedung



## Mode Awareness im Fahrkontext: Eine theoretische Betrachtung

**Maria Kolbig und Stephan Müller**

BMW Group, Abteilung Anzeige- und Bedienkonzepte, München

*Schlüsselwörter: mode awareness, Fahrerassistenzsysteme, situation awareness, Informationsverarbeitungsprozess, Mensch-Maschine-Systeme.*

Die Einordnung des Konstrukts mode awareness in den Fahrkontext gewinnt zunehmend an Relevanz aufgrund wachsender Komplexität im Bereich der Fahrerassistenzsysteme. Ein umfassendes theoretisches Verständnis von mode awareness bildet die Grundlage für zielgerichtete Gestaltung von Fahrerassistenzsystemen hinsichtlich Akzeptanz und Sicherheit. Auf Basis bestehender Definitionen anderer Forschungsbereichen wird eine neue Definition im Fahrkontext erarbeitet. Desweiteren wird das Konstrukt mode awareness vom bekannten Konstrukt situation awareness (Endsley, 1995; Rauch, 2006) abgegrenzt und mit bestehenden Theorien weiterentwickelt. Somit folgt eine Einordnung in den menschlichen Informationsverarbeitungsprozess und eine Identifikation der wichtigsten Einflussfaktoren auf mode awareness. Diese Einflussfaktoren werden im Folgenden auf den Fahrkontext übertragen und durch fahrkontextspezifische Faktoren ergänzt. Auf Basis dieser Erkenntnisse können Ansätze zur Beeinflussung von mode awareness abgeleitet werden. In anschließenden Schritten kann dieses theoretische Konstrukt hinsichtlich verschiedener Einflussfaktoren empirisch untersucht werden. Die Untersuchung von mode awareness hat u.a. die Ableitung systemspezifische Gestaltungsempfehlungen zum Ziel.

## Evaluation eines haptischen Touchpads für die Fahrer-Fahrzeug-Interaktion

**Michael Domhardt<sup>1</sup>, Ercan Tunca<sup>1</sup>, Ingo Zoller<sup>2</sup>, Peter Lotz<sup>2</sup> und Ludger Schmidt<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Universität Kassel, Fachgebiet Mensch-Maschine-Systemtechnik

<sup>2</sup> Continental Automotive GmbH, Business Unit Instrumentation & Driver HMI

*Schlüsselwörter: Touchpad, haptische Rückmeldung, Lane Change Test, Fahrer-Fahrzeug-Interaktion, Emotionsanalyse*

In aktuellen Fahrzeugen sind teilweise bereits Touchpads als Nachfolger von Dreh-Drück-Stellern, mechanischen Tasten und Schaltern zu finden. Doch im Gegensatz zu ihren mechanischen Vorgängern fehlt bei der Touchpadinteraktion eine haptische Rückmeldung bei der Auswahl und Betätigung eines auf einem Bildschirm dargestellten Eingabeelements, wie zum Beispiel einer Taste. Um diesen Nachteil zu beheben, wurde von der Firma Continental der Prototyp eines Touchpads entwickelt, der auf Basis einer eindimensional angeregten Masse haptische Rückmeldungen ermöglicht. Im Rahmen einer empirischen Nutzerstudie wurde der Einfluss der elektromechanischen haptischen Rückmeldung bei der Fahrer-Fahrzeug-Interaktion auf Fahrerablenkung, Effektivität, Effizienz des Touchpads und Zufriedenstellung des Fahrers untersucht. Die Evaluation des Prototyps des haptischen Touchpads wurde mit 32 Probanden im Fahrsimulator durchgeführt. Mit Hilfe des Lane Change Tests, Videobeobachtung und automatisierter Emotionsanalyse konnte ein signifikant positiver Einfluss für die Fahrerablenkung und die Effizienz bei der Bewältigung von Nebenaufgaben festgestellt werden. Die Ergebnisse zur Effektivität und Zufriedenstellung zeigten keinen signifikanten Einfluss.

## **Nutzerakzeptanz von Car-2-X-Technologien: Welche Anforderungen machen Fahrerassistenzsysteme beliebter als andere?**

**Madeline Volk<sup>1</sup> und Dr. Ingo Totzke<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Interdisziplinäres Zentrum für Verkehrswissenschaften (IZVW), Universität Würzburg

<sup>2</sup> Würzburger Institut für Verkehrswissenschaften (WIVW GmbH)

*Schlüsselwörter: Fahrerassistenz, Car-2-X-Technologien, Nutzerakzeptanz*

In diesem Beitrag wird die Akzeptanz von Car-2-X-Technologien (d.h. Kommunikation zwischen Fahrzeugen bzw. zwischen Fahrzeugen und der Verkehrsinfrastruktur) durch potenzielle Nutzer dargestellt. Hierzu wurden verschiedenartige Messansätze im Rahmen des Feldversuchs des Forschungsprojekts sim<sup>TD</sup> eingesetzt (Gruppeninterviews in Workshops vs. regelmäßige Einzelbefragungen mittels Fragebögen). Ziel dieser Studie war eine Gegenüberstellung beliebter Car-2-X-Technologien (= hohe Kaufbereitschaft, sog. TOP-Funktionen) im Vergleich zu unbeliebten Technologien (= niedrige Kaufbereitschaft, sog. FLOP-Funktionen). N = 6043 Einzelbefragungs-Fragebögen und N = 399 Probanden der Gruppeninterview-Workshops aus zwei Versuchsblöcken à acht Wochen dienen als Datengrundlage. Es wird gezeigt, dass TOP-Funktionen als hilfreicher, zuverlässiger und vertrauenswürdiger bewertet werden als FLOP-Funktionen. Die TOP-Funktionen zeichnen sich insbesondere durch einen wahrnehmbaren Mehrwert im Vergleich zu bestehenden Technologien bzw. Services aus. Die Ergebnisse werden im Zusammenhang mit den gegebenen Rahmenbedingungen des Feldversuchs diskutiert.

## **Modulare Evaluation interaktiver Technik. Entwicklung und Validierung des meCUE Fragebogens zur Messung der User Experience**

**Michael Minge<sup>1</sup>, Laura Riedel<sup>1</sup> und Manfred Thüning<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Technische Universität Berlin, Graduiertenkolleg prometei

<sup>2</sup> Technische Universität Berlin, Fachgebiet Kognitionspsychologie und Kognitive Ergonomie

*Schlüsselwörter: User Experience, Usability, Emotionen, Evaluation, Fragebogen.*

Während der menschenzentrierte Gestaltungsprozess noch vor kurzer Zeit vor allem darauf abzielte, eine möglichst hohe Gebrauchstauglichkeit sicherzustellen, geht es mittlerweile darum, auch die Wahrnehmung und das Erleben des Nutzers bei Interaktion mit technischen Geräten zu berücksichtigen und positiv zu beeinflussen. Zur adäquaten Erfassung dieses vielschichtigen Konzepts „User Experience“ wird ein theoriebasierter Fragebogen zur modularen Evaluation von Technik (*meCUE*) vorgestellt. Dieser Beitrag fasst die bisherigen Entwicklungsschritte bei der Konstruktion und Validierung des Fragebogens zusammen. Speziell wird die empirische Überprüfung einer Minimalrevision und einer inhaltlichen Erweiterung behandelt.

## **Zur Validität eines User Experience-Fragebogens zur Messung der Bedürfniserfüllung in Produktinteraktionen**

**Moritz Körber und Klaus Bengler**

Technische Universität München, Lehrstuhl für Ergonomie

*Schlüsselwörter: User Experience, Fragebogen, psychologisches Bedürfnis*

Psychologische Bedürfniserfüllung wurde bereits in mehreren Studien mit einer positiven Erfahrung bei Interaktionen mit Produkten in Verbindung gebracht. (z. B. Hassenzahl, Diefenbach & Göritz, 2010). Diese Studien beschränken sich meist allerdings nur auf berichtete Erlebnisse. Innerhalb von zwei Studien soll dieser Ansatz bei realen Produktinteraktionen untersucht werden. Dazu wurde ein Fragebogen, der UXNQ, zusammen mit dem AttrakDiff zur Bewertung neuartiger Interaktionskonzepte im Automobil benutzt. In beiden Studien stand die Bedürfniserfüllung mit dem positiven Affekt in einem positiven Zusammenhang, wobei es in Studie 2 auch eine Ausnahme gab. Sowohl die diskriminante als auch die konvergente Validität konnte anhand der Zusammenhänge mit dem AttrakDiff bestätigt werden. Die Studie zeigt, dass die Erfüllung psychologischer Bedürfnisse in Produktinteraktionen durch Design gezielt adressiert werden kann. Produktdesign, welches auf Bedürfnissen beruht, kann mit Hilfe einer Story positive Erlebnisse in einer Produktinteraktion schaffen. Die Wahl der Evaluationsmethode sollte allerdings auf den Entwicklungsstand abgestimmt sein.

## **Engineering meet UX: Ingenieurstechnische Absicherungsmethoden treffen auf User Experience Forschung**

**Maik Auricht<sup>1</sup>, Elisabeth Dittrich<sup>1</sup>, Stefan Dittrich<sup>1</sup> und Rainer Stark<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Technische Universität Berlin

<sup>2</sup> Fraunhofer IPK

*Schlüsselwörter: User Experience, Systems Engineering, Validierung, Produktentstehungsprozess, Systemsimulation, interaktive Prototypen*

Um den Praxisbedarf der erlebbaren Absicherung von Prototypen in frühen Entwicklungsphasen zu verdeutlichen und Ansätze für die Integration von Nutzertests in moderne Vorgehensmodelle zu evaluieren, wurde eine Fragebogenuntersuchung mit 36 Experten durchgeführt. Diese Experten stammten aus dem Bereich der Virtuellen Produktentstehung und wiesen einen ingenieurstechnischen Hintergrund auf. Der vorliegende Beitrag stellt die Ergebnisse der Befragung vor. Die dabei gewonnenen Erkenntnisse werden vor dem Hintergrund der Integration von Usability und User Experience Maßnahmen in den Produktentwicklungsprozess diskutiert und sollen helfen, die Absicherungen technischer Systeme zu verbessern.

## **Non-intrusive systems for human state diagnosis based on facial recognition and eye-tracking systems**

**Philippe Polet<sup>1</sup>, M. Rötting<sup>2</sup>, Catholijn Jonker<sup>3</sup>, Peter A. Wieringa<sup>4</sup>, Frederic Vanderhaegen<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Laboratory of Industrial and Human Automation, Mechanics and Computer Science, LAMIH, CNRS UMR 8201, University of Valenciennes

<sup>2</sup> Berlin Institute of Technology, Department of Psychology and Ergonomics, Chair of Human-Machine Systems

<sup>3</sup> Delft University of Technology Faculty of Electrical Engineering, Mathematics and Computer

<sup>4</sup> Delft University of Technology, Faculty of Mechanical Engineering, BioMechanical Engineering

Dieses Papier schlägt eine Diskussion über die Bedeutung von nicht-intrusive Systeme, um den Zustand des menschlichen Bediener zu diagnostizieren. Diese Systeme lassen sich in verschiedenen Technologien zusammen: System-Analyse von Mimik, Augenbewegungen, fundierte Analyse. Mehrere Teams in der European Research Network HAMASYT beteiligt haben Kompetenzen in diesem Bereich entwickelt.

Diese Analyse des menschlichen Bediener Verfahren haben mehrere Vorteile: Der erste Monitor / Diagnose des Zustands des menschlichen Bedieners, erkennt der zweite abnormale Situationen.

Überwachung des Zustands des menschlichen Bediener kann sich auf seine Wachsamkeit, sein Arbeitspensum, seinen emotionalen Zustand. Es ist auch möglich, das Verhalten der Bedienungsperson durch die Untersuchung seiner Aktionen auf dem System oder dessen Bewegung überwacht wird.

## **Impact of increasing workload on facial temperature in a simulated driving task**

**Stefan Ruff and Matthias Rötting**

Technische Universität Berlin, Institut für Psychologie und Arbeitswissenschaft, FG MMS

*Keywords: workload, facial temperature, non-intrusive, psychophysiology*

To avoid accidents caused by an inappropriate amount of mental workload it is crucial to continuously and non-intrusively monitor the actual workload state of a driver. Whereas many studies extensively discuss physiological measures like heart rate, heart rate variability and pupil dilation only little research has yet been conducted on facial temperature features. The present study examines the impact of increasing secondary task difficulty on nose-tip and forehead temperature in a simulated driving task. The results implicate that nose-tip temperature differentiates between different workload levels, imposed by a paced mental arithmetic task, whereas forehead temperature does not. The promising results of this experiment need to be validated in future experiments. They promote the integration of facial temperature features in multi-parameter approaches for online workload detection.



## **A support tool for assisting human diagnoses of command errors detected by a robust filter**

**Serge Debernard<sup>1</sup>, Pascale Marangé<sup>2</sup>, François Gellot<sup>3</sup>, Marie-Pierre Pacaux-Lemoine<sup>1</sup>, Thierry Poulain<sup>1</sup>, Alexandre Philippot<sup>3</sup>, Bernard Riera<sup>3</sup>, Jean-François Pétin<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Laboratory of Industrial and Human Automation, Mechanics and Computer Science, LAMIH, CNRS UMR 8201, University of Valenciennes

<sup>2</sup> Centre de Recherche en Automatique de Nancy, CRAN, CNRS UMR 7039, University of Lorraine, Faculté des Sciences

<sup>3</sup> CReSTIC URCA, UFR Sciences Exactes et Naturelles, Moulin de la Housse

*Keywords: Manufacturing system, Robust filter, Support tool, Human diagnosis.*

In manufacturing systems, one way to limit serious consequences of an unsuitable command is to detect dangerous forbidden states of the process and to stop it. That can be performed by a robust filter placed inside a PLC, independently of the command. This approach maintains process safety by avoiding damage to products and manufacturing system. But the filter's decision consisting in stopping process may suppress important information that human operators can use to diagnose and correct the command. Therefore, the implementation of a filter must be complemented with some functionality that can assist human operators to diagnose command errors.

This study called ADEXEC (Approach to Detect and EXplain Errors of Command) took place within the framework of the GIS 3SGS project (French acronym for Scientific Interest Group – Systems Monitoring, Dependability and Security) and was realized with partners from the University of Reims (CReSTIC), Nancy (CRAN UMR CNRS 7039) and Valenciennes (LAMIH UMR CNRS 8201).

## **On the efficiency of learning and cooperation processes in ADAS**

**S. Qiu, F. Aguirre, M. Sallak, W. Schön, F. Vanderhaegen, D. Berdjag, R. Nedjemi**

Compiègne University of Technology, Computer Engineering, France

In this work, we model two use cases of Advanced Driver Assistance Systems (ADAS), defined in, in order to compute the risk to make bad decisions by the human driver. The first one concerns the allocation of the control of the geographical orientation between the human driver and a Car Navigation System (CNS). The second one concerns the allocation of the control of the car speed between the human driver and an Automated Cruise/Speed Control system (ASC). These two cases are modeled in Valuation-based System (VBS). In our VBS models, the constituents of the two models are represented by a network of entities, called variables. As there are uncertainties in the occurrence of events related to these variables, the theory of belief functions is used to represent and propagate such uncertainties. Then, we propose to study the efficiency of the learning and cooperation processes in these two cases, so that learning and cooperation are considered as variables which influence the risk to make bad decisions by the human driver.

## **Driver Distraction: Weiterentwicklung einer Methode zur Messung von kognitiver Beanspruchung durch Anzeige- und Bedienkonzepte im Fahrzeug.**

**Odette Mantzke<sup>1</sup>, Roman Vilimek<sup>1</sup> und Claus Christian Carbon<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> BMW Group, Anzeige- und Bedienkonzepte, München

<sup>2</sup> Otto-Friedrich-Universität Bamberg, Lehrstuhl für Allgemeine Psychologie

*Schlüsselwörter: Cognitive Workload, Detection Response Task, Pupillometrie, komplexe Fahrszenen*

Die Messung von kognitiver Beanspruchung (Workload), welcher durch Bedienung von Fahrerassistenz- und Informationssystemen entsteht - wird zunehmend wichtiger. Dazu werden valide Messmethoden benötigt. In einer Fahrsimulatorstudie mit 24 Probanden wurden verschiedenen komplexe Fahrszenarien hinsichtlich des entstandenen Workload bewertet, sowohl unter Bearbeitung einer visuell-manuellen (SuRT) als auch einer kognitiv beanspruchenden Nebenaufgabe (n-back-task). Workload wurde hierbei mittels einer Detection Response Task (DRT) sowie des Index of Cognitive Activity (ICA) gemessen. Die Reaktionszeiten der DRT unterschieden sich signifikant zwischen einer nicht komplexen Landstraßenfahrt und einer komplexen Stadtfahrt. Außerdem konnten signifikante Reaktionszeitunterschiede in Bezug auf die Schwierigkeitsstufen der n-back-task nachgewiesen werden. Der ICA konnte diese Unterschiede nicht messen. Somit konnte gezeigt werden, dass die DRT ein robustes Instrument zur Messung von Workload im Fahrzeugbereich darstellt, welches in komplexen Fahrsituationen Beanspruchung zuverlässig messen kann. Hinsichtlich des ICA scheinen hingegen weitere Untersuchungen nötig zu sein, um die Anwendbarkeit in einem anwendungsnahen Setting ermitteln zu können.

## **Strategies for Efficient Driving with Electric Vehicles**

**Magnus Helmbrecht<sup>1</sup>, Klaus Bengler and Roman Vilimek<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Technische Universität München, Institute of Ergonomics, Garching

<sup>2</sup> BMW Group, Concept Quality, Munich

*Keywords: Electric Vehicles, Driving Efficiency, Driver Behavior, HMI*

This paper describes the aspect of increasing driving efficiency with electric vehicles by optimizing driving behavior. A field study with MINI E electric vehicles was set up to investigate the saving potential of efficient driving strategies. In this study 27 experienced MINI E users were driving a 32 km reference route, once according to their normal driving behavior and a second time with the instruction to drive as efficiently as possible. Analysis of the driving dynamics data showed that participants generally applied valid strategies to significantly reduce energy consumption. Nevertheless, specific traffic situations which require assistance for optimal efficient driving could be identified.

## Effects of telemedical bystander support on helping behaviour after traffic accidents

Katja Karrer-Gauß<sup>1</sup> and Matthias Issing<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Technische Universität Berlin, Human-Machine-Systems

<sup>2</sup> medneo GmbH, Berlin

*Keywords: telemedical system, helping behaviour, bystander behaviour*

Witnesses of traffic accidents often do not use the time before arrival of the emergency team to help accident victims. This failure to show helping behaviour may be rooted in fears or insecurities. Some of the environmental factors that inhibit helping behaviour can be resolved through the use of a telemedical system. In a survey of 132 persons, it was shown that in some cases the provision of a telemedical emergency kit increased spontaneous helpfulness. There was a marked increase among those individuals whose subjective or objective first aid ability was minimal and who feared being infected or making mistakes in the absence of telemedical support. Our results suggest that the use of telemedical systems could significantly increase the success rate in saving lives in traffic accidents.

## Gebrauchstauglichkeit im Labor objektiv evaluieren

Kay Behrenbruch und Ludger Schmidt

Universität Kassel, Fachgebiet Mensch-Maschine-Systemtechnik

*Schlüsselwörter: Videobasierte Emotionserkennung, physiologische Messungen, elektrodermale Aktivität, Eye-Tracking*

Dieser Beitrag beschreibt die Ergebnisse von zwei Experimenten im Usability Labor unter Einsatz von Eye-Tracking, videobasierter Emotionserkennung bezogen auf den Gesichtsausdruck sowie der Messung der elektrodermalen Aktivität. Die Auswertung der erhobenen Daten konzentriert sich auf die Integration der drei unterschiedlichen Datenquellen und die Bildung von aussagekräftigen Kennwerten im Hinblick auf die Beurteilung der Gebrauchstauglichkeit von graphischen Benutzungsoberflächen. Im Rahmen des ersten Experimentes wird der Nachweis geführt, dass die gebildeten Kennwerte die Gebrauchstauglichkeit einer Benutzungsoberfläche abbilden und die Identifikation von kritischen Interaktionselementen ermöglichen. Das zweite Experiment untersucht die Anwendbarkeit dieser Ergebnisse im Rahmen der Evaluation der ubiquitären Software MyGroup.

## **Vertrauenswürdige Gestaltung von ubiquitären Systemen – Potentiale des Einsatzes von Methoden des NeuroIS**

**Matthias Söllner<sup>1</sup>, Kay Behrenbruch<sup>2</sup>, Holger Hoffmann<sup>1</sup> und Jan Marco Leimeister<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Universität Kassel, Fachgebiet Wirtschaftsinformatik

<sup>2</sup> Universität Kassel, Fachgebiet Mensch-Maschine-Systemtechnik

*Schlüsselwörter: Vertrauen, ubiquitäre Systeme, NeuroIS*

In den letzten Jahrzehnten war es in empirischen Studien disziplinübergreifend akzeptiert, sich fast ausschließlich auf Daten zu verlassen, die subjektive Einschätzung der Probanden widerspiegeln – z.B. Erheben durch Fragebögen oder Interviews. Die Einschränkung, dass subjektive Meinungsäußerungen von Probanden nicht zwangsweise identisch mit dem tatsächlichen Verhalten oder den wirklichen Emotionen sind, wurde weitgehend akzeptiert. In den letzten Jahren war jedoch das Aufkommen einer Vielzahl neuer methodischer Möglichkeiten zu beobachten, die es ermöglichen, die subjektiven Einschätzungen der Probanden durch objektive Daten anzureichern oder zu ersetzen. In der Wirtschaftsinformatik wird eines der zentralen Teilgebiete, das sich mit diesen Methoden befasst, als NeuroIS bezeichnet. Ziel dieses Beitrags ist es am Beispiel des ubiquitären Systems MyGroup darzustellen, welche Potentiale der Einsatz von Methoden des NeuroIS für die vertrauenswürdige Gestaltung von ubiquitären Systemen bietet. Konkret fokussiert sich dieser Beitrag auf das Potential des Einsatzes von Eye-Tracking, videobasierter Emotionserkennung und physiologischen Messungen zur Beurteilung der Wirksamkeit existierender und Identifikation neuer Designkomponenten.

## **Interdisziplinäre Sicherheitsanalyse**

**Olga Kieselmann, Nils Kopal und Arno Wacker**

Universität Kassel, Fachgebiet Angewandte Informationssicherheit

*Schlüsselwörter: Sicherheitsanalyse, Interdisziplinarität, Ubiquitäre Systeme, Simulationsstudie*

Im Rahmen der Evaluation einer ubiquitären Anwendung wird in der Regel auch die Erfüllung der Sicherheitsanforderungen durch Sicherheits-Spezialisten überprüft. In einem rein disziplinären Vorgehen wird dies vollständig unabhängig von den anderen Disziplinen (z.B. Benutzervertrauen oder rechtliche Anforderungen) durchgeführt. Die dabei entdeckten Sicherheitsmängel berücksichtigen häufig nicht die Endnutzer und können Auswirkung auf andere Disziplinen haben. Daher schlagen wir in diesem Beitrag eine neue interdisziplinäre Sicherheitsanalyse vor, welche den Endnutzer und die Abhängigkeiten zu anderen Disziplinen berücksichtigt. Dies erreichen wir, indem wir jeden Schritt der klassischen Sicherheitsanalyse interdisziplinär durchführen und erkannte Bedrohungen während einer Systemevaluation als konkrete Angriffe simulieren. Darüber hinaus zeigen wir die konkrete Anwendung unserer interdisziplinären Sicherheitsanalyse am Beispiel einer prototypischen Anwendung.

## **The SHERPA driving simulator as a technical platform for driver's state monitoring studies**

**Philippe Simon, Jérôme Floris and Jean-Christophe Popieul**

LAMIH, CNRS UMR 8201, Université de Valenciennes et du Hainaut Cambrésis

*Keywords: Car driving, simulation, driver's state, monitoring and warning device*

Several studies were conducted at the laboratory some years ago about drowsiness detection and mental workload assessment in the context of car driving. These studies were made in a driving simulator and involved a posteriori data analyses, with the aim to identify symptoms of potentially dangerous situations/states. More recently, in the continuity of these works, developments have been made in the SHERPA simulator that equips the laboratory to implement similar analyses but in real time, while driving. A demonstrator has been developed, called D2M for "Driver and Driving Monitoring", in the form of a warning system combining a Lane Departure Warning, a Headway Collision Warning, a distraction warning and drowsiness warning. Rather than a prototype, this system is intended as a technical platform allowing studies on several issues: sensors and data collection, data analysis and HMI to inform the driver about his own state.

## **Probabilistic Techniques to Diagnose Human Operator State**

**Nedjemi Rachedi, Denis Berdjag, Frédéric Vanderhaegen**

LAMIH, The University of Valenciennes and Hainaut-Cambresis

*Keywords: Human-Machine System; Hidden Markov Models; Bayesian Network; State diagnosis.*

Human's states and behaviors are one of factors that must be monitored to ensure the safety of Human-Machine systems. This article is concerned with driver state diagnosis in rail systems from endogenous and exogenous Human-Machine data such as driving behaviors. The references of these behaviors are modeled with Hidden Markov Models. The observed behaviors are recognized by comparison with reference behaviors. Other parameters and measures are used with the precedent result through data fusion techniques by a Bayesian Network in order to detect three states of driver: normal, drowsy and over-reactive. A reliable and nonintrusive detection system is presented and experimental study is proposed in illustration. Future research directions are discussed.

## **Interactive tabletops as new supports for collective diagnosis?**

**Christophe Kolski<sup>1</sup>, Yoann Lebrun<sup>2</sup>, Bako Rajaonah<sup>2</sup>, Sophie Lepreux<sup>2</sup>, René Mandiau<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> LAMIH-UMR CNRS 8201, University of Valenciennes, Le Mont Houy

<sup>2</sup> PRL-CCI Grand Hainaut

*Keywords: tabletop; tangible interaction; collective diagnosis; Collective Diagnosis Architecture (CDA), RFID*

The central question described in this paper concerns the possible use of interactive tabletops as new supports for collective diagnosis. A model called Collective Diagnosis Architecture (CDA) is proposed. An innovative application developed on two interactive tabletops equipped with RFID technology illustrates the proposition. Research ways are also envisaged.

## **Toward the reverse comic strip concept to diagnose human state based on sound and facial recognition systems**

**Frédéric Vanderhaegen**

LAMIH-UMR CNRS 8201, University of Valenciennes, Le Mont Houy

*Keywords: recognition systems, emotion image, sound image, human state diagnosis, reverse comic strip*

The paper presents the reverse comic strip as an original way to diagnose human states. The reverse comic strip is produced a posteriori and is composed by sound and emotion images that relate to the human state. The sound images are built by a system that detects the evolution of the microphone diaphragm deformation produced by the human voice. The emotion images are selected manually among a list of predefined images. A case study illustrates the feasibility of such an approach. It consists in interpreting the meaning of some information of a rail signalling system. Two main human states can then be diagnosed by using the reverse comic strip: the lack or doubt of knowledge, and the perseveration behaviour.

## **Wie viel ist zu viel? Empfehlungen für die Anzahl von Bedienelementen auf kleinen Displays**

**Nils Backhaus und Stefan Dittrich**

Technische Universität Berlin, Fachgebiet Kognitionspsychologie und Kognitive Ergonomie

*Schlüsselwörter: Displaygestaltung, Graphical User Interfaces, Kognitionspsychologische Grundlagen und Anwendung, ökologische Anzeigengestaltung*

Die Zunahme der Nutzung mobiler, kleiner, digitaler Endgeräte stellt Displaydesigner vor die Herausforderung, auf kleinstem Raum eine Vielzahl von Funktionen zur Verfügung zu stellen. Befunde kognitionspsychologischer Grundlagenforschung und des ökologischen Interface-Designs (ecological interface design, EID) werden genutzt, um zu überprüfen, wie sich die Anzahl von Bedienelementen auf die wahrgenommene Gebrauchstauglichkeit (Usability) auswirkt. Klassische kognitionspsychologische Befunde (bspw. Sternberg, 1969) unterstützen die Hypothese "less is more" - je geringer die Anzahl an Bedienoptionen, desto besser ist die Leistung. Dagegen postuliert das EID eher "adequate is better". D. h., dass auch zunächst überflüssig erscheinende Systemelemente die Gebrauchstauglichkeit positiv beeinflussen können, wenn dadurch die Bildung eines adäquaten mentalen Modells auf Seiten des Nutzers gesichert wird (z. B. Flach et al., 1998). Beide Hypothesen wurden in einem Experiment gegenübergestellt. 53 Probanden interagierten mit einer von drei unterschiedlich gestalteten graphischen Nutzerschnittstellen (graphical user interface, GUI) eines MP3-Spielers. Die Ergebnisse zeigen, dass der MP3-Spieler am besten beurteilt wurde, der zu jeder Zeit alle für das korrekte mentale Modell benötigten Bedienelemente anzeigte. Demnach stützen die Resultate eher die Hypothese des EID. Da in der aktuellen Arbeit lediglich subjektive Daten erhoben wurden, sollte sich die weitere Forschung sowohl weiteren subjektiven als auch objektiven Messwerten widmen.

## **AR und Webpad – nur Spiele(reien)?**

**Sven Buyer und Carsten Wittenberg**

Hochschule Heilbronn, Fakultät für Mechanik und Elektronik

*Schlüsselwörter: Augmented Reality, Computerspiele, Mobile Endgeräte, industrielle Wartung*

Es wird Möglichkeiten zur Unterstützung von Wartungstechnikern mittels Anwendungen auf mobilen Endgeräten untersucht. Auf Basis einer Nutzeranalyse mit Wartungstechnikern wurden verschiedene Anforderungen, wie die Art der Informationsbeschaffung oder eine schnelle Informationsauswertung vor Ort aufgenommen.

Neben der Umsetzung als klassisches GUI wurden weitergehenden Visualisierungstechniken aus dem Bereich der Computerspiele untersucht. Als sinnvolle Visualisierungsmöglichkeit ist die Nutzung von Augmented Reality erkannt worden. Erweitert man das Realbild mit Zusatzinformationen aus dem aktuellen Kontext, bieten sich eine Reihe von Möglichkeiten zur intuitiven Unterstützung der Wartungstechniker wie Warn- oder Gefahrenmeldung.

Basierend auf der Nutzeranalyse und Game Design Pattern wird eine beispielhafte Anwendung auf einem Apple iPad zur Kommunikation mit einer Siemens S7-SPS umgesetzt. Relevante Design Pattern werden dabei aus der Welt der Computerspiele übernommen und auf die Anwendbarkeit in produktiven AR Anwendungen untersucht.

## **Assistenz für Elektromobilität - Erfassung der Nutzerakzeptanz**

**Nicola Fricke und Katharina Oeltze**

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt, Institut für Verkehrssystemtechnik

*Schlüsselwörter: Elektromobilität, Nutzerakzeptanz, Usability, Fragebogen, Assistenz*

Im Rahmen dieses Beitrags wird ein Vorschlag für eine Item-Sammlung vorgestellt, der speziell die Akzeptanz von technischen Systemen zur Unterstützung der Nutzung von Elektromobilen erfasst. Hierfür wird sowohl auf bestehende Vorarbeiten im Bereich der Evaluation von Fahrerassistenzsystemen, als auch auf Arbeiten zum Technologie-Akzeptanz-Modell und bewährten „Usability“-Skalen zurückgegriffen. Die Item-Liste soll kontinuierlich weiterentwickelt, angepasst und im Rahmen der nationalen und internationalen Demonstrations- und Pilotprojekte zur Bewertung von Assistenzen und Systemen im Bereich Elektromobilität angewendet und erweitert werden.

## **The influence of user characteristics on the quality of judgment prediction models for tablet applications**

**Xin Guang Gong and Klaus-Peter Engelbrecht**

Quality and Usability Lab, Telekom Innovation Laboratories, Technische Universität Berlin

*Keywords: user characteristics, judgment predictability, tablet applications*

In this paper, we analyze the influence of five different user characteristics on the quality of judgment prediction models (multiple linear regression) for three Android tablet applications. The interaction parameters which we use as predictors in the models are based on the definitions in the ITU-T Recommendation Supplement 25 to P- Series (Möller, 2011). The following user characteristics have the strongest effects on the predictions: gender, age, technical affinity and technical experience.

## **ACT-CV: Bridging the Gap between Cognitive Models and the Outer World**

**Marc Halbrügge**

Quality and Usability Lab, Telekom Innovation Laboratories, Technische Universität Berlin

*Keywords: Cognitive Modeling, Human Computer Interaction, Usability, Prototyping*

Cognitive modeling can provide important insights about the usability of software or hardware products at all stages of product design. It is not used very often, though, as the creation of cognitive user models is typically done by highly trained experts. These specialists need not only develop the models, but have to spend a lot of additional time on software interface problems: The cognitive models need to be connected to the interactive system under evaluation. This paper presents ACT-CV, a software library that aims at solving the interface problems of user modeling especially in usability research.



## **Mental Models und Image Schemata: Gestaltung komplexer Software mit Hilfe von mentalen Modellen der Nutzer**

**Annika Johnsen<sup>1</sup>, Diana Löffler<sup>2</sup> und Matthias Rötting<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Technische Universität Berlin, Fachgebiet Mensch-Maschine-Systeme

<sup>2</sup> Universität Würzburg, Lehrstuhl für Psychologische Ergonomie

*Schlüsselwörter: Mental Models, Image Schemata, User Centered Design, Softwaregestaltung*

Die Berücksichtigung der mentalen Modelle der Nutzer von der Interaktion mit einem Produkt trägt zur Gestaltung gebrauchstauglicher und intuitiv benutzbarer Software bei. Die Mental Models Methode (Young 2008) liefert in diesem Zusammenhang eine Gegenüberstellung der Nutzerperspektive mit den funktionalen Elementen einer Software. Dabei können sogenannte „Gaps“ aufgedeckt werden: Motivationen und Aufgaben der Nutzer, die nicht in angemessener Weise durch Funktionen einer Software unterstützt werden. Die Methode der Image Schemata (Hurtienne 2011) ergänzt die Mental Models Methode, indem zu jenen Gaps konkrete Gestaltungshinweise in Form von image-schematischen Metaphern (Hurtienne & Blessing 2007) generiert werden, sodass bei Kombination beider Methoden Gestaltungslücken nicht nur aufgedeckt, sondern auch geschlossen werden können. Im folgenden Beitrag wird die praktische Umsetzung beider Methoden am Beispiel der Bildbearbeitungssoftware GIMP erläutert. Unter anderem wurden einige der durch image-schematische Metaphern generierten Gestaltungshinweise umgesetzt, in einen Low-Fidelity Prototypen eingefügt und durch Nutzertests evaluiert.

## **Domain-Map Method for Communication Interface Optimization in Computer Assisted Orthognathic Surgery – a Pioneer Approach**

**Weichen Liu<sup>1</sup>, Romy Lorenz<sup>1</sup>, Nicolai Adolphs<sup>2</sup>, Bodo Hoffmeister<sup>2</sup> and Erwin Keeve<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Klinische Navigation und Robotik Charité Universitätsmedizin Berlin, Campus Virchow Klinikum

<sup>2</sup> Klinik für MKG-Chirurgie Zentrum für rekonstruktive und plastisch-ästhetische Gesichtschirurgie

<sup>3</sup> Fraunhofer Institute for Production Systems and Design Technology, Berlin

*Keywords: computer assisted orthognathic surgery, digital surgical splint generation, digital communication, user interface, domain map*

In computer assisted orthognathic surgery multilateral disciplines are required in a complex field. In the planning the malocclusion is surgically corrected (orthognathy) using software and surgical splints are made (Swennen, 2009; Metzger, 2008). Splint carries the relative position of upper and lower jaw in rigid body form. Such interdisciplinary workflow can be divided into steps which are concatenated into a process chain. In this work we accompanied and analyzed the most representative workflow variants. In ten clinical cases we evaluated the integrated digital process chain with parallel example of the ripe conventional variant (Profit, 2002). For optimization purpose the information- and the responsibility-transport were tracked and analyzed. During our work we developed a novel method, domain-map. With this pioneer tool we identified the problem pattern in the complex dependency mix-up. The working principle of domain-map was demonstrated on concrete examples.

## **Vertrauen in Fahrerassistenzsysteme – Gestaltung von Fahrerassistenz und Vertrauenskalibrierung**

**Alexander Maus<sup>1</sup> und Dr. Mirko Junge<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Automotive Safety Technologies GmbH (I/AST-5), Gaimersheim

<sup>2</sup>Volkswagen Aktiengesellschaft, Konzernforschung / Forschung Elektronik und Fahrzeug (K-EFFS/G), Wolfsburg

*Schlüsselwörter: Fahrerassistenz, ADAS, trust in automation, ISO 26262, G&R*

Im Wesentlichen ist die Entwicklung von Assistenzsystemen durch die Maximierung des Komforts für die Insassen motiviert, wobei durch einige Systeme prinzipiell auch ein Zugewinn an Sicherheit möglich scheint. Es besteht nun die Gefahr, dass als Komfortsysteme entwickelte und abgesicherte Assistenzsysteme von Nutzern als Sicherheitssysteme wahrgenommen werden und als solche benutzt werden. Daher wird vorgeschlagen, das (erwartete) Nutzungsverhalten von Fahrerassistenzsystemen bei der Auslegung dieser zu berücksichtigen. Es wird ein Ansatz skizziert um vorhersehbaren Fehlgebrauch im Rahmen der Gefahren- und Risikoanalyse bereits bei der Entwicklung von Fahrerassistenzsystemen Rechnung zu tragen. Hierfür wird das Vertrauen des Nutzers in das jeweilige Assistenzsystem mittels einer noch im Entwicklungsstatus befindlichen Metrik erfasst und in einen Zusammenhang mit der Vertrauenswürdigkeit des betreffenden Systems ausgedrückt über das ASIL gestellt.

## **Untersuchung der mentalen Repräsentation von Energiemanagement bei der Flugzeugführung zur Entwicklung eines Pilotenassistenzsystems**

**Simon Müller<sup>1</sup>, Dietrich Manzey<sup>1</sup>, Anne Bleyer<sup>1</sup>, Karolin Schreiter<sup>2</sup>, Anja Voigt<sup>2</sup>, Robert Luckner<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Technische Universität Berlin, Institut für Psychologie und Arbeitswissenschaft, Fachgebiet Arbeits-, Ingenieur- und Organisationspsychologie

<sup>2</sup> Technische Universität Berlin, Institut für Luft- und Raumfahrt, Fachgebiet Flugmechanik, Flugregelung und Aeroelastizität

*Schlüsselwörter: Flugsimulatorversuche, Energiemanagement, Fragebogenstudie, Pilotenassistenzsystem, Mentales Modell*

Um die mentale Repräsentation des Energiemanagements bei der manuellen Flugzeugführung zu untersuchen, wurde ein Simulatorversuch mit  $n = 12$  lizenzierten Verkehrspiloten durchgeführt. Ihre Aufgabe war es, künstlich generierte Höhen- und Geschwindigkeitsablagen auf dem Gleitpfad im Endanflug zu korrigieren. Dabei wurde untersucht, ob und inwiefern sie von dem Prinzip des Energieaustauschs Gebrauch machen. Die Ergebnisse zeigen eine wenig einheitlich ausgeprägte Repräsentation des Wissens bezüglich des Energiemanagements. Des Weiteren war zu erkennen, dass nicht die vollen Möglichkeiten des Energieaustausches genutzt wurden. Vielmehr wurden damit lediglich kleine Korrekturen durchgeführt.

## **Discount Usability-Maßnahmen als erste Schritte von KMU auf dem Weg zum Agile Usability Engineering**

**Ronny Reckin und Stefan Dittrich**

Technische Universität Berlin, Institut für Psychologie und Arbeitswissenschaft

*Schlüsselwörter: Agile Usability Engineering, KMU, Ressourcen für das Usability Engineering, User Centered Design (UCD)*

Die vorliegende Arbeit gibt eine Übersicht darüber, wie Maßnahmen des Usability Engineering (UE) in kleine und mittelständische Unternehmen (KMU) eingebracht werden können. Dazu werden Schlüsselkriterien aus der Literatur extrahiert, deren Tauglichkeit an Praxisbeispielen evaluiert und Merkmale für ein Modell des agile Usability Engineering aufgestellt. Die Ergebnisse dieser theoretischen Herleitung legen nahe, dass UE für KMU vor allem schnell und erlebbar sein muss. Neuere Modelle des Usability Engineering unterstützen die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit.

## **HLB und Web 2.0 – Anforderungen und Konzept für eine Expertenplattform**

**Ulrike Schmunzsch und Sarah-Christin Freytag**

Technische Universität Berlin, Institut für Psychologie und Arbeitswissenschaft, Fachgebiet Mensch-Maschine-Systeme

*Schlüsselwörter: Expertenplattform, Web 2.0-Technologien, Onlinebefragung, Anforderungsanalyse, Hybride Leistungsbündel*

Dieser Werkstattbeitrag präsentiert erste qualitative Ergebnisse zweier Onlinebefragungen zu den Anforderungen an eine Expertenplattform in hybriden Leistungsbündeln (HLB). Die zu entwickelnde Expertenplattform soll Servicetechnikern ermöglichen, die bspw. einen komplexen Wartungsauftrag ausführen, Expertenwissen über Probleme und Lösungen abzurufen und selbst einzustellen. Die Anforderungen wurden getrennt für HLB-Experten und Servicetechniker erhoben, um die Besonderheiten in HLB und die speziellen Anforderungen technischer Kontexte herauszuarbeiten. Die Ergebnisse zeigen, dass die prototypische Realisierung einer *intelligenten Suche* sowie eines *Wikis* für HLB-Experten und Servicetechniker am sinnvollsten erscheint. Die HLB-Experten erachten zudem die Realisierung eines *Videoportals* und die Servicetechniker ein *Diskussionsforum* als sinnvoll. Hinsichtlich der Motivationswirkung verschiedener Aspekte, wie z.B. *Gamification*, zeigen sich Unterschiede zwischen den Gruppen. Die HLB-Experten heben die Wichtigkeit von materiellen Vergünstigungen hervor und bezweifeln den Effekt altruistischer Werte auf die Bereitschaft von Servicetechnikern zur aktiven Beteiligung. Die Servicetechniker hingegen betonen die motivierende Wirkung, Kollegen mit eigenen Beiträgen bei technischen Problemen zu helfen.

## **Cross-Cultural Usability: Eine Untersuchung wie Usability von deutschen vs. russischen Nutzern verstanden wird**

**Eva-Maria Skottke<sup>1</sup>, Jana Warkentin<sup>2</sup> und Tatiana Krott<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Hochschule für Medien, Kommunikation und Wirtschaft (HMKW), Campus Köln

<sup>2</sup>RWTH Aachen University, Aachen

*Schlüsselwörter: Cross-Cultural Usability, HCI, Ergonomie*

Häufig wird ein technisches System in einen anderen Kulturkreis exportiert als in welchem es entwickelt wurde. Durch unterschiedliche kulturelle Orientierungssysteme kann die Folge dann sein, dass das Modell des Entwicklers hinsichtlich Nutzungsanforderungen nicht optimal zu den Benutzern der Zielkultur passt. Die im Entwicklungsland erreichten Usability-Anforderungen können somit in der Zielkultur eine völlig andere Bewertung erreichen. Interkulturelles Usability Engineering sollte daher vorhandene kulturelle Modelle erheben und Kulturanforderungen schon bei der Produktgestaltung berücksichtigen. Die hier vorgestellte Studie zeigt auf, welche unterschiedlichen Nutzeranforderungen zwischen deutschen und russischen Usern hinsichtlich Textverarbeitungs- und E-Mail-Programmen bestehen.

## **Eignung unterschiedlicher Versuchsumgebungen für die Erfassung der wahrgenommenen Qualität von Flugzeugkabinen**

**Lennart Weber und Inge Wetzel**

EADS Innovation Works Hamburg

*Schlüsselwörter: Perceived Quality, Versuchsumgebungen, Virtuelle Realität*

Wahrgenommene Qualität (Perceived Quality, PQ) ist das Gesamturteil eines Kunden über ein Produkt, das anhand von Bewertungen einzelner Aspekte gebildet wird. Die PQ von Flugzeugkabinen zu untersuchen ist ein Forschungsbereich bei EADS Innovation Works. Da das Urteil der Passagiere über die Kabine durch sensorische Eindrücke erfolgt, wird ein psychophysikalisch orientierter, experimenteller Forschungsansatz verfolgt. Durch systematische Variation physikalischer Parameter der Kabine wird deren Auswirkung auf die subjektive Wahrnehmung untersucht. Die physikalisch korrekte Darstellung der Umwelt ist dabei eine große Herausforderung, da sie den eigentlichen Untersuchungsgegenstand bildet und keine Darstellungsumgebung für eine bestimmte Aufgabe oder ein Prinzip. Es werden unterschiedliche Versuchsumgebungen verwendet: Labor mit Computer, physisches Mock-Up und Virtuelle Realität (Powerwall, Head-Mounted-Display, CAVE), welche nach drei Kriterien bewertet werden können: Kontrollierbarkeit, Veränderbarkeit und Realitätsnähe. Die vorgestellten Arten der Versuchsumgebung weisen diesbezüglich große Vor- und Nachteile auf, keine wird jedoch allen Kriterien in ausreichendem Maße gerecht.

## Kontrasteffekte bei der Benutzung von Likelihood Alarmsystemen

Magali Balaud<sup>1</sup> und Dietrich Manzey<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Technische Universität Berlin, Zentrum Mensch-Maschine-Systeme, Graduiertenkolleg prometei

<sup>2</sup> Technische Universität Berlin, Institut für Psychologie und Arbeitswissenschaften

*Schlüsselwörter: Likelihood Alarmsysteme, Reliabilität, Vertrauen, cry-wolf Effekt*

Likelihood Alarmsysteme (LAS) stellen eine Alternative zu Binären Alarmsystemen (BAS) dar. LAS besitzen mindestens drei Stufen: üblicherweise einen „grünen Bereich“ für einen fehlerfreien Zustand, eine „Warnstufe“ und eine „Alarmstufe“. Die letzten beiden geben Informationen darüber, wie sicher die Diagnose des Systems ist. Frühere Studien zeigen, dass Personen eher auf die Alarmstufe eines LAS reagieren als auf die Alarmstufe eines BAS mit gleicher Reliabilität. Der Grund könnte ein Kontrasteffekt durch die Existenz einer Warnstufe mit niedrigerer Reliabilität sein, welche die wahrgenommene Reliabilität der Alarmstufe implizit erhöht. Diese Hypothese wurde in einem Laborexperiment mit  $n = 29$  Versuchsteilnehmern untersucht. Die Ergebnisse zeigen, dass die Probanden die Alarmstufe des LAS zwar nicht als reliabler einstufen als die des BAS, ihr jedoch mehr vertrauen. Die Ergebnisse werden am Ende des Papers ausführlicher diskutiert.

## Annotationen für CAD-Modelle in virtueller Umgebung

Elisabeth Dittrich

Graduiertenkolleg prometei, TU Berlin, Fraunhofer IPK

*Schlüsselwörter: Virtual Reality, CAVE, CAD, Information Visualization*

Die Validierung von CAD Modellen in begehbaren virtuellen Umgebungen ist sehr effizient, da die dreidimensionale Ansicht in Originalgröße Vorteile gegenüber der Desktopansicht bringt. Zu einem ganzheitlichen Review gehören jedoch auch Metainformationen bezüglich des Modells, welche bisher kaum in virtuellen Umgebungen integriert sind. Dass dies jedoch notwendig ist und beispielsweise durch strukturierte Annotationen umgesetzt werden kann zeigt dieser Artikel im Überblick.

## Aktivitätsmessung in der Orthesenversorgung der unteren Extremitäten

Laura Doria<sup>1</sup>, Susanne Dannehl<sup>2</sup> und Marc Kraft<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Technische Universität Berlin, Graduiertenkolleg prometei

<sup>2</sup>Technische Universität Berlin, Fachgebiet Medizintechnik

*Schlüsselwörter: Aktivitätsmessung, Orthese, Aktivitätsintensität, Monitoring-System, Trageverhalten*

Im Rahmen der Entwicklung eines Multi-Sensor-Monitoring-System zur Erfassung des Trageverhaltens von Patienten mit Orthesen der unteren Extremitäten im Forschungsschwerpunkt „Prospektiv-nutzergerechte Gestaltung von Medizinprodukten“ wurde die Möglichkeit untersucht, Aktivitätsmessungen mit einem dreiachsigen Beschleunigungssensor durchzuführen.

An dem Experiment nahmen 31 Probanden teil, die instrumentierte Orthesen unterschiedlicher Hersteller während Bewegungs- und Ruhephasen trugen.

Die Beschleunigungsdaten wurden anhand der Aktivitätsintensität (Signal Magnitude Area, SMA) verarbeitet und statistisch ausgewertet. Dabei wurde ersichtlich, dass die SMA bei Bewegung signifikant höher ist als in Ruhe. Die Berechnung einer einfaktoriellen ANOVA mit den abhängigen Variablen „Ruhe“ und „Bewegung“ und dem Faktor „Orthesentyp“ zeigte signifikante Orthesen-spezifische Unterschiede in der Variable „Bewegung“.

Die Bewertung der bestmöglichen SMA-Grenzwerte für die Erkennung von Bewegungs- und Ruhephasen ergab die Notwendigkeit der Nutzung von angepassten Grenzwerten für die zwei Hilfsmittelkategorien „Sprunggelenk-Fuß-Orthesen“ und „funktionelle Knieorthesen“.

## Avatare in der virtuellen Neurorehabilitation der unteren und oberen Extremitäten

Luara Ferreira dos Santos<sup>1</sup>, Henning Schmidt<sup>2</sup>, Christian Dohle<sup>3</sup>, Jörg Krüger<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Graduiertenkolleg prometei, Forschungsgruppe Rehabilitationsrobotik (IPK/TU Berlin), Technische Universität Berlin

<sup>2</sup> Forschungsgruppe Rehabilitationsrobotik (IPK/TU Berlin), Abteilung Automatisierungstechnik, Fraunhofer Institut für Produktionsanlagen und Konstruktionstechnik (IPK), Berlin

<sup>3</sup> Abteilung für Neurologische Rehabilitation, MEDIAN Klinik Berlin-Kladow, Centrum für Schlaganfallforschung Berlin, Charité Universitätsmedizin Berlin, Professur für Rehabilitationswissenschaften, Universität Potsdam

*Schlüsselwörter: Virtuelle Realität, motorische Neurorehabilitation, Avatare, visuelles Feedback, systematisches Review*

In der motorischen Neurorehabilitation werden immer öfter Avatare als visuelle Rückkopplung in Therapieansätzen mit virtueller Realität (VR) angewendet. Befunde aus der Grundlagenwissenschaft weisen darauf hin, dass die Beobachtung virtueller Arme die Erregbarkeit des motorischen Cortexes erhöht. Der Einsatz von Avataren könnte somit für einen besseren motorischen Lerneffekt in der Therapie eingesetzt werden. In einem systematischen Review wurden Publikationen VR-basierter Interventionen mit Avatar-Feedbacks für die motorische Rehabilitation der unteren oder oberen Extremitäten erhoben. Ergebnisse eingeschlossener Studien zeigen einen positiven Effekt auf die motorische Erholung beim Einsatz von virtuellen Körpern (-teilen) als visuelle Rückkopplung. Die Daten ermöglichen jedoch kaum einen Vergleich von Feedbacktypen: der Einsatz von Avataren erfolgt in den meisten eingeschlossenen Studien nur unsystematisch und es fehlen klinische Studien, die die Art der Visualisierung grundlegend untersuchen. Dies wäre notwendig um zukünftige Interventionen zielgerichtet zu optimieren.

## Exploring Surprise: Influencing User Experience through Unexpected Events

Alice M. Gross

TU Berlin, Graduiertenkolleg Prometei

*Schlüsselwörter: User Experience, Surprise, Emotional Design, User Centered Design*

When interacting with technical products, users rely on their former experiences with similar products, earlier interaction episodes, and their general knowledge about the product or similar ones. Based on these sources of information, expectations about the interaction are formed. As it has been shown in classical emotional psychology studies, the frustration of expectations leads to surprise. Depending on a person's desires, a surprise can be positive or negative. Surprise as a positive emotion has been shown to be beneficial in classical product design, triggering interest and amusement in users. People feel drawn to surprising and thus interesting product designs, whereas little research has been done about negative surprise in product design. The effects of positive and negative surprise have not been extensively studied in digital interactive products. Whether these effects can be transferred to the user experience design of digital products will be discussed in this paper.

## Asymmetrische Unsicherheitsakzeptanz im Umgang mit Entscheidungsunterstützungssystemen

Torsten Günzler<sup>1</sup> und Dietrich Manzey<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Technische Universität Berlin, Zentrum Mensch-Maschine-Systeme, Graduiertenkolleg prometei

<sup>2</sup> Technische Universität Berlin, Institut für Psychologie und Arbeitswissenschaft, Lehrstuhl für Arbeits-, Ingenieur- und Organisationspsychologie

*Schlüsselwörter: Entscheidungsunterstützungssystem, Alarm, Entscheidungen unter Unsicherheit, Unsicherheitsakzeptanz, Prüfverhalten*

Automatisierte Entscheidungsunterstützung im Kontext komplexer technischer Systeme geht aufgrund technischer Einschränkungen häufig mit Unsicherheiten einher, wie z. B. anhand von Alarmsystemen in Kraftwerken deutlich wird. Nutzer haben daher oft die Möglichkeit Hinweise solcher Entscheidungsunterstützungssysteme zu überprüfen. Bisher ist unklar, wie sich das Prüfverhalten von Nutzern gestaltet und durch was es beeinflusst wird. Jedoch wurde gezeigt, dass ein geringes Maß an Unsicherheit meist ohne Überprüfung akzeptiert wird, wenn der Hinweis sehr wahrscheinlich korrekt ist. Ist er hingegen sehr wahrscheinlich falsch, wird er meist überprüft. Zwei potentiell kausale Einflussfaktoren für dieses asymmetrische Prüfverhalten wurden im Rahmen von zwei experimentellen Studien untersucht. Gemäß den Befunden kann die starke Asymmetrie im Prüfverhalten weder durch eine Asymmetrie in der subjektiven Risikowahrnehmung, noch durch das Vorhandensein eines Alarmkontexts erklärt werden. Weitere Erklärungsansätze werden vorgestellt.

## **Adaptive Regelungsalgorithmen für das robotergestützte motorische Training der oberen Extremitäten für Patienten nach Schlaganfall: Literatur-Review**

**Ekaterina Ivanova<sup>1</sup>, Henning Schmidt<sup>2</sup>, Jörg Krüger<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Graduiertenkolleg prometei, Arbeitsgruppe Rehabilitationsrobotik (IPK/TU Berlin), Technische Universität Berlin

<sup>2</sup> Arbeitsgruppe Rehabilitationsrobotik (IPK/TU Berlin), Bereich Automatisierungstechnik, Fraunhofer IPK, Berlin

<sup>3</sup> Fachgebiet Industrielle Automatisierungstechnik, Technische Universität Berlin

*Schlüsselwörter: Roboter, Adaptive Regelung, Mensch-Maschine-Interaktion, Rehabilitation, Schlaganfall*

Im Bereich der robotergestützten Neurorehabilitation bestimmen die in der Robotersteuerung implementierten Regelungsalgorithmen, wie die Interaktion zwischen Patient und dem Übungsgerät erfolgt, was ein wichtiger Faktor für Rehabilitationserfolg sein kann. Adaptive „Assist-as-needed“-Ansätze berücksichtigen die motorischen Fähigkeiten vom Patienten und gewährleisten nur so viel Unterstützung, wie er braucht. Somit wird dem Patienten die Möglichkeit gegeben, an der Therapie aktiver teilzunehmen und, infolgedessen, größere Fortschritte im Wiedererlernen willkürlicher Bewegungen zu machen. Um die existierenden Lösungen zu sichten und zu systematisieren, wurde eine Literatursuche in den Datenbanken IEEE Xplore, Medline und PubMed durchgeführt. Es wurden 1877 relevante Publikationen ermittelt. Nach der Analyse von Metadaten und Volltexten wurden davon 18 Publikationen in das Review eingeschlossen. Nach der Analyse von in den Veröffentlichungen dargestellten Regelungsalgorithmen wurden die Ergebnisse nach dem Typ der Regelung und der Methode, die den Grad der Unterstützung vom Roboter einstellt, klassifiziert.

## **Einfluss von Alarmen chirurgischer Assistenzsysteme auf Leistung, Beanspruchung und Situationsbewusstsein von Chirurgen**

**Maria Luz<sup>1</sup> und Dietrich Manzey<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Technische Universität Berlin, Zentrum Mensch-Maschine-Systeme, Graduiertenkolleg prometei

<sup>2</sup> Technische Universität Berlin, Institut für Psychologie und Arbeitswissenschaften

*Schlüsselwörter: chirurgische Navigationssysteme, Automation, Alarme, Assistenzsysteme*

Chirurgische Navigationssysteme erleichtern Chirurgen die räumliche Orientierung in der Patienten-anatomie und unterstützen ihn bei der Identifizierung von anatomischen Strukturen. Der neuere Ansatz, das sogenannte Navigated Control (NC)-System bietet eine zusätzliche Sicherheitsfunktion, indem es die chirurgische Fräse automatisch ausschaltet, wenn diese sensiblen Strukturen zu nah kommt. Dadurch wird die unbeabsichtigte Schädigung der sensiblen Strukturen aktiv verhindert. Zusätzlich warnt ein optischer Alarm auf dem Navigationsbildschirm vor möglichen Verletzungsrisiken. In zwei experimentellen Simulationsstudien mit erfahrenen und unerfahrenen Chirurgen wurden die Auswirkungen der Alarme und der aktiven Sicherheitsfunktion auf die Leistung, Beanspruchung und das Situationsbewusstsein von Chirurgen untersucht. Die Ergebnisse zeigen, dass das NC-System sich positiv auf die Patientensicherheit sowie den physiologischen Aufwand von Chirurgen auswirkt und negativ auf die OP-Dauer und subjektive Beanspruchung, was vor allem auf die sehr invasive Abschaltfunktion zurück geht. Diese Erkenntnis hat zur Umgestaltung des Systems geführt: diese störende Abschaltfunktion wurde abgeschafft und stattdessen wird die Nähe der Risikostrukturen zusätzlich durch ein akustisches Alarm signalisiert. Eine weitere Untersuchung sollte klären, ob dadurch die negativen Auswirkungen reduziert werden können.



## **Der Einfluss von Immersivität in virtuellen Umgebungen auf Situation Awareness im Fahrzeug**

**Diana Reich**

TU Berlin, Graduiertenkolleg prometei

*Schlüsselwörter: Immersivität, virtuelle Umgebung, Situation Awareness, Cockpit-Interaktionen*

Innovative Fahrzeug-Cockpitentwicklungen führen zu Unterschieden hinsichtlich Fahrperformanz, sowie Risiko- und Situationswahrnehmung während typischer Dual-Task-Aufgaben im Fahrzeug (z. B. Navigationseingaben). Mittels prospektiver Evaluation der Fahrerfähigkeiten und Bedürfnisse, sowie den darauf ausgelegten Cockpit-Prototypen, ließen sich Verkehrssicherheit steigern und Entwicklungskosten reduzieren. Zusätzlich können durch virtuell projizierte, immersive Versuchsumgebungen realistischere Dual-Task-Szenarien in sehr frühen Entwicklungsstadien evaluiert werden. In verschiedenen Untersuchungsschritten soll systematisch untersucht werden, welchen Einfluss Immersivität dabei auf die prospektive Evaluation von Mensch-Cockpit-Interaktionen hat, um reliable und valide Aussagen treffen zu können. Die ersten Versuche haben gezeigt, dass die Shutterbrille keinen Einfluss auf die Performanz oder subjektive Wahrnehmung der Probanden hat. Dadurch sollte deren Verwendung innerhalb immersiver Versuchsumgebungen keine Verzerrung der Ergebnisse mit sich bringen. Weiterhin konnte ein positiver Einfluss von Immersivität auf die Performanz hinsichtlich der Bearbeitungszeiten mit dem Regler beobachtet werden. Abschließend werden Folgeexperimente vorgestellt, welche die eigentliche Primäraufgabe "Fahren" integrieren und den Einfluss immersiver Versuchsumgebungen auf Situation Awareness untersuchen.

## **Klassifikation und Detektion des Nutzungskontextes bei Smartphones**

**Ralf Reichmuth<sup>1</sup>, Robert Schleicher<sup>2</sup>, Sebastian Möller<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Zentrum Mensch-Maschine-Systeme, GRK prometei, TU Berlin, Germany

<sup>2</sup> Quality and Usability Lab, Telekom Innovation Laboratories, TU Berlin, Germany

*Schlüsselwörter: Klassifikation des Nutzungskontextes, mobiler Nutzungskontext, Smartphone, Detektion des Nutzungskontextes*

Mobile Anwendungen auf Smartphones werden in den unterschiedlichsten Nutzungskontexten verwendet. Um die Komplexität der Anwendungen für den Nutzer zu reduzieren wächst die Bedeutung von kontextsensitivem Verhalten dieser Anwendungen. Hierzu ist eine genaue Beschreibung und Klassifikation des Nutzungskontextes notwendig, die bislang noch nicht verfügbar ist.

Diese Arbeit soll helfen diese Lücke zu schließen. Dies geschieht einerseits durch die Vorstellung eines Modells des Nutzungskontextes bei Smartphones, zum anderen durch eine empirische Studie. Das Modell teilt den Nutzungskontext in einzelne Dimensionen auf. Im Rahmen einer Feldstudie wird der Nutzer angehalten, seinen Nutzungskontext direkt mittels eines Smartphone-Fragebogens zu beschreiben, wobei gleichzeitig Sensor- und Nutzungsdaten aufgezeichnet werden. Durch diese Feldstudie kann der Nutzungskontext und dessen Bedeutung erfasst werden, sowie Sensor- und Nutzungsdaten diesem Kontext zugeordnet werden.

## **Collaboration Enable Techniques for Complex Enterprise Resource Planning Projects**

**Taru Salmimaa**

Tampere University of Technology, Department of Information Management and Logistics

*Keywords: Enterprise Resource Planning (ERP), Knowledge Sharing, Participatory Design (PD), Root Cause Analysis, System Dynamics*

Stakeholders of Enterprise Resource Planning (ERP) system implementation aim to understand each other and want to collaborate effectively. More effort is needed to make sense what is a right timing and focus of stakeholders' involvement. An ERP system as being modular and commercial product is typically critical for business. With an ERP a company aims to bring a value by streamlining business processes. Earlier studies prove that the Participatory Design (PD) approach enhances knowledge sharing between stakeholders in the implementation of ERP systems. This paper describes some additional techniques from complex system analyses which can be included to the traditional PD practices. Outcome of these techniques will be explored in a future case study research. Complex system analyzing techniques such as System Dynamics can support a more holistic view of the project environment. An ERP project is considered as a complex system because interactions of participant stakeholders and processes in a specific project environment cannot be fully pre-planned.

## **Micro-cognition and macro-cognition – Trying to bridge the gap**

**Hardy Smieszek**

Technische Universität Berlin

*Keywords: macro-cognitive modelling, modelling methods, research paradigms*

The term macro-cognition was created by Cacciabue & Hollnagel to distinguish the systemic approach of modelling cognitive systems from the traditional micro-cognitive approach of cognitive science. Especially for cognitive modelling approaches the term macro-cognition is recently becoming more and more popular although the phenomena labelled as macro-cognition are not consistent. Several attempts for connecting micro- and macro-cognitive views are made especially in the cognitive modelling community. This paper describes why macro-cognition was distinguished from micro-cognition and what concerns exist about distinguishing. Furthermore three basic phenomena referred to as macro-cognition identified in the literature will be presented. Two means of connecting micro- and macro-cognition from a cognitive modelling perspective are described in order to try to overcome gaps between micro- and macro-cognitive researches.

## Face Interface: Using voluntary gaze direction and facial muscle activations for human-computer interaction

Outi Tuisku<sup>1</sup>, Veikko Surakka<sup>1</sup>, Ville Rantanen<sup>2</sup> and Jukka Lekkala<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Tampere Unit for Computer-Human Interaction, School of Information Sciences, University of Tampere, Finland

<sup>2</sup> Department of Automation Science and Engineering, Tampere University of Technology, Finland

*Keywords: eye tracking, facial muscle activation, multimodality, prototype, human-computer interaction*

The aim of the research on Face Interface has been to iteratively develop and study a new Face Interface prototype for human-computer interaction. It combines the use of two modalities: voluntarily controlled gaze direction and facial muscle activations for pointing and selecting objects, respectively, in a graphical user interface. The measurement technologies were embedded in a wearable, eyeglass-like frame that houses both: eye tracker and capacitive sensor(s) to measure the levels of facial activations.

The Face Interface technology has been used in a series of studies as the pointing and selection device, as follows:

The technical functionality of Face Interface has been rigorously tested as such. Especially the speed and accuracy has been tested in a series of experimental studies using simple point-and-select tasks.

Face Interface has been used in on-screen text entry tasks. For that, three on-screen keyboard layouts were designed and tested. Then, the most promising of them was experimentally tested for typing.

## Face-hugging device for technology mediated human-human interaction

Hanna Venesvirta<sup>1</sup>, Veikko Surakka<sup>1</sup>, Jani Lylykangas<sup>1</sup>, Ville Rantanen<sup>2</sup>, Oleg Špakov<sup>1</sup>, Jarmo Verho<sup>2</sup>, Akos Vetek<sup>3</sup> and Jukka Lekkala<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Research Group for Emotions, Sociality, and Computing, Tampere Unit Computer-Human Interaction, School of Information Sciences, University of Tampere, Tampere, Finland

<sup>2</sup> Sensor Technology and Biomeasurements, Department of Automation Science and Engineering, Tampere University of Technology, Tampere, Finland

<sup>3</sup> Media Technologies Laboratory, Nokia Research Center, Espoo, Finland

*Keywords: Nonverbal communication, facial expressions, capacitive measurement, technology mediated human-human interaction*

Nonverbal gestures, specifically extracted from the human head area, are proven to be an important source of supporting information for human communication. However, there is not that many means to measure and convey this socially important information for technology mediated human-human interaction. We have developed a novel prototype to detect nonverbal behaviour from the human head area. With controlled experiments we have investigated the detection of nonverbal expressions with a capacitive detection method. Moreover, we have run an experiment to compare the use of nonverbal gestures produced with either the prototype or a mouse. We have found out that the prototype can be used to detect both different facial expressions and the different intensity levels of expressions. Further, we have found out, for instance, that the prototype was preferred over the mouse for producing nonverbal gestures. These results encourage us to develop further this new alternative for technology mediated nonverbal communication.

## Visual Design: The Effect of Mere-Exposure in Different UX Phases

Marlene Vogel<sup>1</sup> and Johanna Silvennoinen<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Technische Universität Berlin, Research Group prometei

<sup>2</sup>University of Jyväskylä, Department of Computer Science and Information Systems, Finland

*Keywords: long-term user experience, UX phases, human-computer-interaction, visual user interface elements, design, mere-exposure*

To increase the understanding of long-term user experience (UX), we investigated the effect of mere-exposure and its influence on the evaluation of UX in different phases, e.g. pre-use, use, post-use and retrospectively after one week. A mere-exposure effect on the evaluation of beauty in a pre-use situation could be already detected in a former experiment by Vogel. In the present experiment two different graphic designs of a mobile application's user interface were tested. Visual attractiveness was manipulated to investigate a two-folded exposure effect. Pragmatic, hedonic product qualities and attractiveness as well as an overall liking have been assessed repeatedly. Concluding we could identify dynamics of UX. Additionally, UX phases differ also in influencing factors based on the varying importance of UX components. However, the mere-exposure of interfaces in a pre-use situation does not have any influence on the evaluation and UX of the same interfaces in the following UX phases.

## Einsatz von Schlüsselindikatoren für die Berücksichtigung unsicherer Randbedingungen in der Anlagenführung

Sebastian Werk

Technische Universität Berlin, Graduiertenkolleg prometei, Fachbereich „Dynamik und Betrieb technischer Anlagen“

*Schlüsselwörter: Schlüsselindikatoren, Unsicherheiten, Anlagenführung, Prozessindustrie, Wahrscheinlichkeitsnebenbedingungen*

Die Vorhersage dynamischen Prozessverhaltens ist auch für erfahrene Operateure oft nicht transparent. Gleichzeitig sind in der chemischen Industrie oft mehrere Parametern unsicher und fast alle Entscheidungen haben Einfluss auf die Profitabilität. Diese Faktoren machen es oft erforderlich, dass sich der Operateur zwischen einer riskanteren, profitableren und einer risikoärmeren, weniger profitablen Betriebsführung entscheiden muss.

Um dem Operateur in solchen Situationen eine bessere Entscheidungsgrundlage zu bieten, wurde ein Schlüsselindikator entwickelt, der Informationen über die Auswirkungen der Unsicherheiten enthält. Darauf aufbauend wurde die Hypothese, dass die Bereitstellung desselben zu besseren Entscheidungen führt, in einer ersten Studie in einer neu entwickelten Versuchsumgebung untersucht.

Innerhalb der Studie hat jene Gruppe, der der Schlüsselindikator zur Verfügung gestellt wurde, erst nach einer gewissen Lernphase signifikant bessere Entscheidungen getroffen als die Kontrollgruppe, der der Schlüsselindikator nicht zur Verfügung stand.

## **Analyse des Nutzungsverhaltens von Chirurgen beim Einsatz von multifunktionalen minimalinvasiven Chirurgieinstrumenten mit Handschaltern und Pedalen**

**Matthias Zickerow<sup>1</sup> und Marc Kraft<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Technische Universität Berlin, Graduiertenkolleg prometei

<sup>2</sup> Technische Universität Berlin, Fachgebiet Medizintechnik

*Schlüsselwörter: Minimalinvasive Chirurgie, Chirurgische Instrumente, Gebrauchstauglichkeit, Handschalter, Pedale*

Um erfolgreich minimalinvasiv operieren zu können sind Hochfrequenz(HF)- oder Ultraschall (US)-Instrumente notwendig. Für beide Instrumentengattungen existieren Fußpedale und Handschalter als Bedienschnittstelle, jedoch wurden Vor- und Nachteile dieser bisher nicht abschließend untersucht. Daher wurde in der vorliegenden Beobachtungsstudie das Nutzungsverhalten von Chirurgen bei sechs Operationen dokumentiert und bzgl. dieser Benutzerschnittstellen ausgewertet. Es zeigte sich, dass HF- und US-Instrumente in mehr als 50 Prozent der Operationszeit eingesetzt wurden und auch mehr als die Hälfte aller Handlungen mit diesen Instrumenten ausgeführt wurden. Bei den ca. 2000 Handlungen kam es zu 15 durch die Benutzerschnittstelle bedingte Zwischenfälle. Dies waren 1,5 Prozent der Handlungen mit Instrumenten mit Handschalter und 0,8 Prozent mit Pedalen.

## **Die Wirkung gerichteter Warnungen von Fahrerassistenzsystemen auf die Blickzuwendungs- und Reaktionszeiten von Autofahrern**

**Gert Weller, Fanny Heyne, Tim Feige, Hannes Bretschneider, Hendrik Oeser, Bernhard Schlag**

Technische Universität Dresden, Professur für Verkehrspsychologie

*Schlüsselwörter: Fahrerassistenzsysteme; multimodale, gerichtete Warnung; Fahrermodellierung*

Warnende Fahrerassistenzsysteme stellen eine Zwischenstufe zwischen rein informierenden und automatisch eingreifenden Systemen dar. Sie haben den Vorteil, dass der Fahrer im Zweifelsfall selbst entscheiden kann ob und wie er eingreift.

Zur Untersuchung der Frage, wie sich die Richtung einer Warnung auf die Reaktionszeiten auswirkt, wurden Probanden in einem Laborexperiment 18 Videosequenzen einer simulierten Fahrszene vorgespielt. In einigen dieser Sequenzen erfolgte die Darbietung einer kritischen Situation mit unterschiedlicher Warnmodalität, auf die mit Betätigung des Bremspedals reagiert werden musste. Ausgewertet wurden Blickzuwendungszeiten und Reaktionszeiten.

Neben einem positiven Effekt der Warnung im Vergleich zu keiner Warnung auf die Blickzuwendungszeit, zeigte sich hypothesenkonform eine signifikante Verringerung der Blickzuwendungszeiten und der Reaktionszeiten mit der gerichteten Warnung.

## **Auswirkungen warnender Fahrerassistenzsysteme auf das Blickverhalten und die Bremsreaktion abgelenkter Fahrer in Gefahrensituationen**

**Fanny Heyne, Daniela Deutsch, Gert Weller und Bernhard Schlag**

Technische Universität Dresden, Professur für Verkehrspsychologie

*Schlüsselwörter: Fahrerablenkung, Fahrerassistenzsysteme, Reaktionszeit, Blickbewegung, Fahrermodellierung*

Ablenkung tritt im Straßenverkehr häufig auf und führt u.a. aufgrund der Beanspruchung begrenzter Aufmerksamkeitsressourcen zu einer Beeinträchtigung der Fahrleistung und einer Erhöhung des Unfallrisikos. Es wurde untersucht, wie sich die Ausführung verschieden komplexer visueller und kognitiver Nebenaufgaben auf das Blick- und Reaktionsverhalten von Fahrern in Gefahrensituationen auswirkt und inwiefern aufmerksamkeitslenkende, warnende Fahrerassistenzsysteme beides beeinflussen. Sechzig Probanden sahen an einem Computerbildschirm kurze Filmsequenzen und reagierten mittels Pedaldruck auf auftretende Gefahren. Dabei zeigte sich, dass Ablenkung generell zu einer verlangsamten Reaktion führt. Die Ausführung visueller oder besonders schwieriger Nebentätigkeiten verringert zudem die Anzahl korrekter Bremsungen. Die Wirksamkeit der FAS-Warnung wurde belegt, wobei hypothesenkonform gezeigt wurde, dass abgelenkte Fahrer stärker als nicht abgelenkte Fahrer profitieren: Ihr Nachteil, dass sie besonders viele Gefahren verpassen, wird durch die Warnung ausgeglichen. Die Ergebnisse fließen in ein Fahrermodell ein, welches gemeinsam mit der Professur für Kraftfahrzeugtechnik der TU Dresden entwickelt wurde.

## **Modellierung der Bremsreaktion des Fahrers zur Bewertung von aktiven Fußgängerschutzsystemen - Bestimmung des Bremsverhaltens im Fahrsimulator**

**Dominik Raudszus<sup>1</sup>, Johanna Josten<sup>1</sup>, Adrian Zlocki<sup>2</sup>, Lutz Eckstein<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Institut für Kraftfahrzeuge, RWTH Aachen University

<sup>2</sup> Forschungsgesellschaft Kraftfahrwesen mbH Aachen

*Schlüsselwörter: Fahrermodell, Bremsverhalten, aktive Sicherheit, Fußgängerschutz, Simulatorstudie*

Es gibt Bestrebungen, die Fahrerreaktion in Testverfahren zur Bewertung der Effektivität von aktiven Fußgängerschutzsystemen zu berücksichtigen. Die Untersuchung der Bremsreaktion des Fahrers auf einen Fußgänger, der plötzlich die Straße betritt, sowie auf entsprechende Warnsignale ist Inhalt dieses Beitrags. Dazu wurde zunächst eine Literaturrecherche durchgeführt, um geeignete Ansätze zur Modellierung des Bremsverhaltens sowie Einflussparameter zu identifizieren. Davon ausgehend wurden die zwei Einflussparameter Kritikalität der Situation und Verfügbarkeit einer Warnung als unabhängige Variablen definiert, während sich die abhängigen Variablen aus festgelegten Modellparametern ergeben. Im Rahmen einer Fahrsimulatorstudie wurde der Einfluss der unabhängigen Variablen auf ausgewählte Parameter der Fahrerreaktion überprüft. Dabei zeigte sich, dass eine Warnung einen signifikanten Einfluss auf die Reaktionszeit des Fahrers hat. Anhand der Ergebnisse der Studie konnte ein entsprechendes Modell parametrisiert werden.

## **Fahrerseitiger Unterstützungsbedarf in drohenden Verkehrskonfliktszenarien und Wirksamkeitsuntersuchung frühzeitiger Fahrerinformationen basierend auf kooperativer Umfelderkennung**

**Frederik Naujoks, Heidi Grattenthaler und Alexandra Neukum**

Interdisziplinäres Zentrum für Verkehrswissenschaften an der Universität Würzburg (IZVW)

*Schlüsselwörter: Kooperative Umfelderkennung, Fahrerinformationen, Fahrsimulation, Unterstützungsbedarf.*

Kooperative Umfelderkennung ermöglicht – über Notfallwarnungen hinaus – frühzeitige Informationen über potenzielle Gefahrensituationen an den Fahrer zu übermitteln. In Anlehnung an Forschungsergebnisse zu Fahrerwarnungen wurde erwartet, dass die Effektivität solcher Fahrerinformationen von situationsspezifischen Fahrererwartungen abhängt. In einer Simulatorstudie durchfuhren N = 20 Probanden eine breite Auswahl an Längsverkehrs- und Kreuzungsszenarien von unterschiedlicher Vorhersehbarkeit der Situationsentwicklung. Die Szenarien wurden in verschiedenen Sichtbedingungen mit und ohne eine auf kooperativer Umfelderkennung basierenden Fahrerunterstützung absolviert (visuell-auditive Fahrerinformationen über bevorstehende Konflikte zwei Sekunden vor dem letztmöglichen Warnzeitpunkt). Die Ergebnisse zeigen eine deutliche Situationsentschärfung durch frühzeitige Fahrerinformationen in allen erhobenen Konfliktszenarien mit fahrerseitigem Unterstützungsbedarf, besonders in überraschenden und unerwarteten Szenarien, und verdeutlichen somit das Potenzial kooperativer Umfelderkennung.

## **Die dunkle Seite des Lichts - Diskomfort durch Flicker bei (LED) Lichtern im Straßenverkehr in Bezug zu peripheren Flimmerverschmelzungsfrequenzen**

**Jens Mühlstedt, Patrick Roßner und Angelika C. Bullinger**

Technische Universität Chemnitz, Professur Arbeitswissenschaft und Innovationsmanagement

*Schlüsselwörter: Flicker, Flimmern, Sehen, Flimmerverschmelzungsfrequenz, Diskomfort*

Leuchtdioden (light-emitting diode, LED) werden seit einigen Jahren mit hohen Wachstumsraten in allen Bereichen moderner Lichttechnik eingesetzt. Auch im Straßenverkehr, insbesondere bei Lichtzeichenanlagen wie z. B. Ampeln und in Scheinwerfern, kommen LEDs zum Einsatz. Dies hat verschiedene Vorteile, wie hoher Wirkungsgrad, längere Lebensdauer, kurze Ansprechzeiten und günstiges Defektverhalten. Speziell im Straßenverkehr steht diesen jedoch ein wesentlicher Nachteil entgegen: durch eine gepulste Ansteuerung der LEDs entsteht ein optischer Flicker: ein hochfrequentes Pulsieren der Lichter, das Diskomfort auslösen kann.

Der Beitrag steht unter der Forschungsfrage des Diskomforts durch Flicker. Analysiert wird der subjektive Diskomfort im Bezug zu objektiven Flimmerverschmelzungsfrequenzen sowie Unterschiede von zentralen und peripheren Flimmerverschmelzungsfrequenzen. Die erste von zwei durchgeführten Studien hat zum Ergebnis, dass etwa ein Drittel der Probanden den Flicker wahrgenommen haben und davon etwa die Hälfte diesen als (sehr) unangenehm empfinden. Die periphere Flimmerverschmelzungsfrequenz differiert nach der zweiten Studie von der zentralen Flimmerverschmelzungsfrequenz und hat im Bereich zwischen 20° und 30° um den zentralen Sehpunkt um ca. 10 Hz höhere Frequenzen. Die zentrale Flimmerverschmelzungsfrequenz beträgt  $47 \text{ Hz} \pm 5 \text{ Hz}$ , die peripheren betragen um 25° etwa 54-56 Hz.

Die Ergebnisse zeigen sehr deutlich, dass der Flicker seit der Nutzung von LEDs in Verbindung mit gepulster Ansteuerung ein relevantes Phänomen im Straßenverkehr ist. Technische sowie ergonomische Fragestellungen sind offen und bedürfen dringend einer Untersuchung. Insbesondere die Frage, wie es zu dem Diskomfort bei Frequenzen von 100-200 Hz verursacht durch Ampeln und Fahrzeugleuchten kommt, sollte beantwortet und in Vorgaben für die Leuchtenhersteller überführt werden.

## Visuelle Informationsaufnahme im virtuellen 3D-Raum

Elisabeth Dittrich<sup>1</sup>, Anne Ostheimer<sup>2</sup> und Axel Vick<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Graduiertenkolleg prometei, TU Berlin FG Industrielle Informationstechnik, Fraunhofer IPK Geschäftsfeld Virtuelle Produktentstehung

<sup>2</sup> TU Berlin, FG Mensch-Maschine-Systeme

<sup>3</sup> TU Berlin, FG Industrielle Automatisierungstechnik

*Schlüsselwörter: virtueller dreidimensionaler Raum, 3D, Cave Automatic Virtual Environment, CAVE, Mensch-Maschine-Interaktion*

Neue Konzepte zur Visualisierung von Informationen sind z. B. Head-Up-Displays. Diese werden auch schon in den frühen Phasen der Cockpitentwicklung getestet. Dieses kann unter Anderem in virtuellen Umgebungen mit interaktiven 3D-Modellen geschehen. Daher stellt sich die Frage, inwieweit die Ergebnisse in die Realität übertragbar sind, da sich die menschliche Wahrnehmung im virtuellen Raum insbesondere durch den Konvergenz-Akkommodations-Konflikt (Hoffman et al., 2008), von jener im realen Raum unterscheidet. In einer Studie im realen Raum von Lichtenstein (2009) wurde der Einfluss des Darstellungsortes spezifischer Information auf die menschliche Aufnahme und -verarbeitung untersucht und eine aufgabenspezifische Verarbeitung in verschiedenen Tiefenebenen nachgewiesen: eine einfache Objektdetektionsaufgabe wurde auf der vorderen und eine numerische Rechenaufgabe auf der hinteren Ebene schneller verarbeitet. In Erweiterung dazu wird in dieser Studie die aufgabenspezifische Verarbeitung im virtuellen Raum überprüft. Die verwendete virtuelle Umgebung ist die CAVE vom Fraunhofer IPK. Im Fernbereich konnten Ergebnisse aus dem realen Versuch repliziert werden. Im Nahbereich jedoch nicht, was auf einen Einfluss des Konvergenz-Akkommodations-Konflikts schließen lässt.

## ATTENDO: Methode zur Erfassung visueller Aufmerksamkeitsverteilung

Axel Hillebrand

EADS Innovation Works

*Schlüsselwörter: Visuelle Aufmerksamkeit, Messmethode, Cognitive Tunnelling, Peripheral Vision Horizon Display, ATTENDO*

ATTENDO (lateinisch für *ich richte meine Aufmerksamkeit auf etwas*) ist eine Methode zur Erfassung der visuellen Aufmerksamkeitsverteilung (VAV) bei der Nutzung komplexer Displays, wie sie in Flugzeugcockpits, in der Luftraumüberwachung oder zur Steuerung von Unmanned Aerial Vehicles (UAVs) eingesetzt werden. Sie wurde bei EADS Innovation Works entwickelt.

Diese Methode soll Entwickler unterstützen, Displaydesign-Varianten zu identifizieren, die aufgrund ihrer Form der Informationsdarbietung zu einer ungeeigneten Verteilung von visueller Aufmerksamkeit führen. Diese wiederum kann zur Folge haben, dass für die durchzuführende Aufgabe oder Mission wichtige Informationen vom Bediener nicht wahrgenommen werden. In diesem Beitrag werden die Methode sowie ihr Einsatz in zwei Vorstudien detailliert vorgestellt. Außerdem wird der Stand der Planung für eine Hauptuntersuchung erläutert.



## **Einfluss der Audiomodalität auf die Wahrnehmung und Qualitätsbeurteilung (audio-)visueller Stimuli**

**Sebastian Arndt, Juliane Bürglen, Jan-Niklas Antons, Robert Schleicher und Sebastian Möller**

Technische Universität Berlin, Quality und Usability Lab

*Schlüsselwörter: Videoqualität, Elektroenzephalogramm, Mean Opinion Score (MOS), audiovisuell, P300*

Bei Onlinevideodiensten ist es wichtig, eine Balance zwischen bestmöglicher audiovisueller Qualität und kleinstmöglicher Verzögerung des Videos zu finden. Um flüssige (Live-)Streams zu gewährleisten, muss bei eingeschränkter Bandbreite die zu übertragende Datenmenge reduziert werden. Hierbei ist von Belang, ob und wie Veränderungen in der Audiomodalität die visuelle Qualitätswahrnehmung beeinflussen, und andersherum. In der Modalität, von der weniger Einfluss ausgeht, könnte Bandbreite gespart werden, ohne dass die wahrgenommene Qualität reduziert wird. Die vorliegende Studie befasste sich mit einem Zwischenschritt dieser Frage, indem Clips in verschiedener Videoqualität mit und ohne Audiospur gezeigt wurden. Mit der verwendeten EEG-Methode konnten bislang die vorbewusste Wahrnehmung sowohl von Audio- als auch von Videoqualität separat untersucht werden; in dieser Studie wurden beide Modalitäten erstmals kombiniert. Bei rein visueller Präsentation wurde die visuelle Qualität subjektiv schlechter bewertet als mit Audio, im EEG konnten qualitätsabhängige P300-Komponenten gefunden werden. Es konnte gezeigt werden, dass das Paradigma auf audiovisuelle Stimuli übertragbar ist.

## **Situation Awareness in Autonomous Service Robots**

**Verena Nitsch**

Universität der Bundeswehr München, Institut für Arbeitswissenschaft

*Keywords: Cognitive Modeling, Situation Awareness, Autonomous Robots*

Despite the increasing demand for service robots, considerable challenges remain to be solved before these robots can be ubiquitously employed in personal households. To this date, autonomously operating robots lack the flexibility to react appropriately in unforeseen situations. At the Human Factors Institute of the Universität der Bundeswehr München, a multi-disciplinary research group of psychologists, engineers and computer scientists aims to ascertain to which extent cognitive models of situation awareness may enhance a robot's ability to display adaptive behaviour in unforeseen situations.

## **Anthropomorphismus in der Gestaltung der Mensch-Roboter-Interaktion in industriellen Umgebungen**

**Sinem Kuz, Marcel P. Mayer und Christopher M. Schlick**

Lehrstuhl und Institut für Arbeitswissenschaft der RWTH Aachen

*Schlüsselwörter: Anthropomorphismus, Mensch-Roboter-Interaktion, Akzeptanz*

Unter Anthropomorphismus wird die Übertragung menschlicher Eigenschaften wie Gestalt oder Verhalten auf Nichtmenschliches verstanden. Die Anwendung auf einen Roboter soll die Arbeitssicherheit, Benutzerakzeptanz und Vertrautheit erhöhen und somit die Effektivität von Mensch-Roboter-Interaktionsprozessen optimieren. Im Umfeld der industriellen Robotik kann Anthropomorphismus speziell als Grundlage hinsichtlich der Planung von Bewegungen herangezogen werden. Deswegen wurde in einer experimentellen Untersuchung mittels einer virtuellen Umgebung das Antizipationsverhalten des Menschen auf anthropomorph modellierte Geschwindigkeitsprofile eines Industrieroboters untersucht. Die Ergebnisse zeigen, dass das anthropomorphe Profil zu deutlich kürzeren Prädiktionszeiten ohne eine Steigerung der Prädiktionsfehler führt.

## **Kooperative Automation im Labor - Vergleich von manueller und teilautomatisierter Prozessüberwachung und -führung**

**Charlotte von Bernstorff<sup>1</sup> und Jens Nachtwei<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Technische Universität Berlin, Zentrum für Mensch Maschine Systeme (ZMMS)

<sup>2</sup>Humboldt-Universität zu Berlin, Institut für Psychologie

*Schlüsselwörter: Funktionsallokation, Operateur, Leistung, Formen kooperativer Automation*

*Kooperative Automation* ist die heute in der Human Factors Forschung favorisierte Automationsstrategie, bei der sich Operateur und Automation die Verantwortung für Funktionen gegenseitig dynamisch übergeben können. Um Kriterien für eine solche Zusammenarbeit zu identifizieren, z.B. wer soll wann die Kontrolle haben, ist es sinnvoll, den Einfluss von Automationsstufen auf die Leistung iterativ zu untersuchen. In dieser Studie wurde die manuelle mit einer teilautomatisierten Prozessüberwachung und -führung in Bezug auf die Leistung in einer spezifischen Simulationsumgebung verglichen: Zwei Personen, sogenannte Navigatoren, führen eine kooperative Trackingaufgabe aus und werden dabei von einer dritten Person, dem Operateur, (manuell oder teilautomatisiert) unterstützt. In der teilautomatisierten Bedingung produzierten die Navigatoren weniger Fehler, als in der manuellen Bedingung und sind zudem weniger angestrengt. Ein Moderatoreffekt aus Bedingung mal Anstrengung auf die Leistung ergab, dass der positive Zusammenhang von Anstrengung und Leistung in der teilautomatisierten Bedingung abschwächt wird. Das Vorgehen erlaubt valide Rückschlüsse für Kriterien dynamischer Funktionsallokation.

## **Partizipative Interaktions- und Automationsgestaltung teil- bis hochautomatisierter Fahrzeuge: Ausgewählte Ergebnisse explorativer Nutzerstudien zu H-Mode 1.1**

**Sonja Meier<sup>1</sup>, Eugen Altendorf<sup>1</sup>, Marcel Baltzer<sup>1</sup> und Frank Flemisch<sup>12</sup>**

<sup>1</sup> RWTH Aachen, Lehrstuhl und Institut für Arbeitswissenschaft

<sup>2</sup> Fraunhofer FKIE, Abteilung Ergonomie und Mensch-Maschine-Systeme

*Schlüsselwörter: Mensch-Maschine-Systeme, Mensch-Maschine-Interaktion, partizipative Technikentwicklung, Entwicklungsprozess, Assistenz und Automation*

Der folgende Beitrag skizziert die aktuelle Instanz des H-Modes, bei der es sich um eine haptisch-multimodale Bedienweise zum Führen teil- und hochautomatisierter Fahrzeuge auf der Basis der H-Metapher handelt. H-Mode 1.1 besteht im Vergleich zur Version 1.0 (Flemisch et al., 2012) aus den Assistenz- und Automationsgraden assistiert (Tight Rein), teil-/hochautomatisiert (Loose Rein) und temporär vollautomatisiert (Secured Rein). Der Beitrag legt den Schwerpunkt dabei auf den iterativ partizipativen Charakter des Design- und Entwicklungsprozesses der Interaktions- und Automationsgestaltung. Hierzu wurde eine Reihe von projektbegleitenden Nutzerstudien im Fahrsimulator durchgeführt. Die gewonnenen Erkenntnisse fließen direkt in den Design- und Entwicklungsprozess des soziotechnischen Mensch-Maschine-Systems – bestehend aus Fahrer und Automation – ein und führen zu einer hohen Produktakzeptanz in weiteren Entwicklungsphasen. Nach einer kurzen Einführung in die Thematik der kooperativen Fahrzeugführung sowie der Vorstellung der möglichen Ansätze – insbesondere des H-Mode-Ansatzes – werden die Ergebnisse von zwei Versuchsreihen vorgestellt, hinsichtlich des Interaktions- und Automationsdesigns gegenübergestellt sowie daraus Gestaltungshinweise abgeleitet und diskutiert. Zudem offenbaren die Ergebnisse interessante Tendenzen bezogen auf soziodemographische Faktoren und Fahrgewohnheiten für die Fahrzeugführung.

## **Usability und Sicherheit – Ein Widerspruch oder zwei Seiten einer Medaille?**

**Katharina Sachse, Manfred Thüring und Josephine Grauert**

Technische Universität Berlin, Kognitionspsychologie und Kognitive Ergonomie

*Schlüsselwörter: Usability-Evaluation, Sicherheitsrelevante MMS*

Schlechte Usability ist bei sicherheitsrelevanten Mensch-Maschine-Schnittstellen (MMS; z.B. in kerntechnischen Anlagen oder in Verkehrsleitzentralen) nicht nur ein Ärgernis, sondern kann auch zu Bedienfehlern führen, die ein erhebliches Sicherheitsrisiko darstellen. Um diesem Umstand Rechnung zu tragen, wurde ReMUS entwickelt, ein Software-Tool, mit dem die Benutzbarkeit digitaler Bedienschnittstellen unter besonderer Berücksichtigung von Sicherheitsanforderungen bewertet werden kann. Es ermöglicht die Kombination von Nutzerfragebögen mit Gewichtungszprozeduren, so dass Nutzungsprobleme nicht nur identifiziert, sondern auch hinsichtlich ihrer Sicherheitsrelevanz priorisiert werden können. Die Konzeption wurde durch Experteninterviews validiert. Die Umsetzung von ReMUS wurde mittels Nutzertests und Expertenreviews evaluiert. Das Tool erwies sich dabei als geeignetes, nützliches sowie akzeptiertes Instrument zur Bewertung sicherheitsrelevanter digitaler MMS.

## **Validierung der Gebrauchstauglichkeit medizintechnischer Produkte mit Hilfe der summativen Methode iFlow**

**Stefan Pfeffer und Thomas Maier**

Universität Stuttgart, Institut für Konstruktionstechnik und Technisches Design

*Schlüsselwörter: Usability, Medizinprodukte, Validierung, Quantifizierung, Dokumentation*

Die Validierung von Medizinprodukten, die auch in komplexen Mensch-Maschine Systemen eingesetzt werden, stellt eine sehr aufwändige, aber auch notwendige Maßnahme zur Sicherstellung der Gebrauchstauglichkeit dar. Um die Validierung möglichst realitätsnah durchführen zu können, müssen einige Rahmenbedingungen beachtet werden, welche den Einsatz der meisten Usabilitymethoden ausschließen. Die hier vorgestellte iFlow Methode soll eine Möglichkeit bieten, um video- und audiographierte Simulationen zu transkribieren und die darin stattfindenden Mensch-Maschine-Interaktionen hinsichtlich der Usabilitymaße der Effektivität, Effizienz und Zufriedenheit zu bewerten und zu dokumentieren und schlussendlich die Gebrauchstauglichkeit des Medizinproduktes zu validieren. Anhand einer exemplarischen Validierung mit iFlow sollen die Methode vorgestellt und deren Grenzen und Potentiale diskutiert werden.

## **Expertenbefragung: Erfassung der situationsbezogenen Wichtigkeit von Informationsquellen am Towerlotsenarbeitsplatz**

**Peer Manske<sup>1</sup>, Max v. Schlippe<sup>2</sup>, Michael Lange<sup>3</sup> und Christoph Möhlenbrink<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. (DLR)

<sup>2</sup>Technische Universität Berlin

<sup>3</sup>The Tower Company GmbH, Langen

*Schlüsselwörter: Visuelle Aufmerksamkeit, Fragebogen, SEEV, Towerlotsen*

Towerlotsen sorgen dafür, dass der Verkehr an Flughäfen vor allem sicher, aber auch effizient und umweltschonend abläuft. Um ihre Aufgaben möglichst gut erfüllen zu können, bedienen sich Lotsen dazu visueller Informationen aus unterschiedlichen Quellen. Je nach Situation benötigen Lotsen unterschiedliche Informationen. Mit dem SEEV-Modell (z.B. Wickens & McCarley, 2007) kann die offene visuelle Aufmerksamkeit von Towerlotsen vorhergesagt werden. In dieser Studie steht besonders die Wichtigkeit von Informationsquellen im Vordergrund. Bei Lotsen, die sich durch eine hohe Expertise auszeichnen, wird davon ausgegangen, dass die Wichtigkeit einer Information auch den Fokus ihrer offenen visuellen Aufmerksamkeit stark beeinflusst. Um fundierte Aussagen über die Wichtigkeit von Areas of Interest zu treffen, konnten Werte durch die Einschätzung mehrerer Experten ermittelt werden. Zu diesem Zweck wurde ein Fragebogen entwickelt und eine Befragung von Towerlotsen durchgeführt, deren Ergebnisse hier berichtet werden. Die ermittelten Wichtigkeiten können zur Erstellung eines Wahrscheinlichkeitsmodells der offenen visuellen Aufmerksamkeit von Lotsen verwendet werden.

## **Entwicklung eines generischen Flughafen-Modells für die effizientere Makrokognitive Modellierung des Mensch-Maschine-Systems der Flughafenverkehrskontrolle mit farbigen Petri-Netzen**

**Peer Manske<sup>1</sup>, Hardy Smieszek<sup>2</sup>, Andreas Hasselberg<sup>1</sup> und Christoph Möhlenbrink<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. (DLR)

<sup>2</sup> Technische Universität Berlin

*Schlüsselwörter: Petri-Netze, Modellierung, Flughafenprozesse, Makrokognition*

Die Verwendung kognitiver Modelle zur Analyse menschlichen Verhaltens und menschlicher Kognition in soziotechnischen Systemen stellt eine vielversprechende Methode der Mensch-Maschine-Forschung dar. Zur Untersuchung der Tätigkeiten von Towerlotsen werden makrokognitive Modelle auf der Basis farbiger Petri-Netze verwendet. Da die Arbeit von Lotsen nicht losgelöst vom Flughafen und den darauf ablaufenden Prozessen betrachtet werden kann, muss zum Lotsen-Modell auch ein Flughafenmodell erstellt werden. Bisher erfolgte die Modellierung der operativen Bereiche eines Flughafens individuell und entsprechend der räumlichen Struktur der Vorlage. Zur Anpassung des Modells an einen anderen Flughafen musste daher stark in die Struktur eingegriffen werden, was sehr zeitaufwendig und anfällig für Fehler ist. Es wird ein Ansatz präsentiert, welcher es erlaubt mit Hilfe eines generischen Flughafenmodells sowohl die Effizienz der Erstellung zu erhöhen als auch die Fehleranfälligkeit zu reduzieren. Damit wird ein Mittel bereitgestellt, um ein Lotsen-Flughafen-Modell ohne strukturelle Veränderungen schnell und effizient an verschiedene Flughäfen anzupassen und zu simulieren.

## **Prospective decision making in a macro-cognitive model of airport traffic control system (MATriCS) based on coloured petri nets**

**Hardy Smieszek and Fabian Joeres**

Technische Universität Berlin

*Keywords: macro-cognitive modelling, coloured petri nets, air traffic control, prospective decision making, mental simulation*

Because of intensively growing volumes of air traffic especially at airports two bottlenecks arise. Besides the capacity of the airport the cognitive capacity of the air traffic controller (ATCO) is a crucial factor. It is therefore of great importance, to understand, how a given traffic scenario at the airport influences the complexity of the task and therefore the cognitive load of the ATCO. Based on basic guidelines for the development of cognitive simulation, a macro-cognitive model was developed enabling investigation of the joint system performance taking cognitive components of the controller into account. Here working memory capacity serves as a measure of cognitive load of the ATCO. In the first version of the model decisions were only based upon information about the current situation. A modelling approach for a new version is presented, taking into account the ability of ATCOs to mentally simulate future states of a traffic situations for making their decisions.

## **Supervising the Supervisor: An Approach to Improve Scanning Behaviour during UAV Supervisory Control**

**Florian Fortmann and Bertram Wortelen**

OFFIS - Institute for Information Technology, Oldenburg

*Keywords: Situation Awareness, Supervisory Control Task, Unmanned Aerial Vehicles, Eye Tracking*

Progressive automation in the aviation domain has increasingly changed the role of human operators from manual control to supervisory control and enabled human operators to handle complex technical systems beyond limited human capabilities. However, this benefit did not come without a price. Inadequate scanning behaviour during the execution of supervisory control tasks can reduce situation awareness (SA) leading to a new type of human error and even accidents. In this paper we present the assistant system Supervisory Guide, which aims at improving the scanning behaviour of a human operator supervising a swarm of highly autonomous unmanned aerial vehicles (UAV) by guiding visual attention to relevant but unattended information sources on the user interface. We present results of an experiment performed with 15 subjects to evaluate the effect of Supervisory Guide on scanning behaviour, SA and workload. Overall, the results show that scanning behaviour and SA significantly improve, while workload increases.

## **Mensch-Maschine-Interaktion im Betrieb der SBB**

**Jonas Brüngger<sup>1</sup>, Peter Grossenbacher<sup>2</sup>, Pia Zwahlen<sup>2</sup>, Jasmin Zimmermann<sup>1</sup>, Kathrin Gärtner<sup>1</sup>, Toni Wäfler<sup>1</sup> und Katrin Fischer<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Fachhochschule Nordwestschweiz FHNW, Hochschule für Angewandte Psychologie, Olten

<sup>2</sup>Schweizerische Bundesbahnen SBB

*Schlüsselwörter: Automatisierung, Zugverkehrsleitung, Funktionsallokation*

Im Projekt „Mensch-Maschine-Interaktion im Betrieb der SBB“ geht es um die Fragen, welche Auswirkungen Veränderungen der Automatisierung auf die Tätigkeiten in der Zugverkehrsleitung haben und welche Anforderungen daraus für die Gestaltung der betroffenen Systeme entstehen. Erste Ergebnisse zum aktuellen Stand der Automatisierung verschiedener Arbeitstätigkeiten in der Zugverkehrsleitung liegen vor.

Im „Werkstatt Track“ soll den Fragen nachgegangen werden, mit welchen Methoden die Auswirkungen von Automatisierung auf ein soziotechnisches System am besten antizipiert und beurteilt werden können, welche arbeitspsychologischen Kriterien für die Bewertung relevant sind und wie diese Kriterien geeignet operationalisiert werden können. Darüber hinaus soll diskutiert werden, ob Tätigkeiten mit spezifischen Automatisierungsprofilen (in Anlehnung an Parasuraman, Sheridan & Wickens, 2000) auch mit spezifischen Risiken verbunden sind.

## **Erfassung psychomentaler Beanspruchung bei Arbeit mit unterschiedlichen kognitiven Anforderungen mit Hilfe des Elektroenzephalogramms (EEG)**

**Thea Radüntz und Gabriele Freude**

Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, Gr. 3.4 "Mentale Gesundheit und kognitive Leistungsfähigkeit"

*Schlüsselwörter: mental Workload, Beanspruchung, Elektroenzephalographie (EEG), Signalverarbeitung, Mustererkennung*

Im Mittelpunkt des Beitrages steht die Ermittlung psychomentaler Beanspruchung anhand einer aus unterschiedlichen kognitiven Anforderungen bestehenden – in der BAuA entwickelten – Aufgabenbatterie und mit Hilfe des Elektroenzephalogramms. 36 Probanden führten bis jetzt die kognitiven Aufgaben durch, weitere Experimente sind noch geplant. Die Probanden gaben subjektive Bewertungen zur Beanspruchung mittels NASA-TLX ab. Das EEG wurde während der Ausführung der Aufgaben mittels einer Elektrodenkappe registriert. Das Design der Signalverarbeitungs-Pipeline wird in dem Beitrag vorgestellt und die ersten Ergebnisse präsentiert. Diese belegen 1.) die Eignung der Aufgabenbatterie in Bezug auf die unterschiedliche Komplexität und Schwierigkeit der Aufgaben und der damit induzierten mentalen Beanspruchung und 2.) die Konsistenz der ersten Ergebnisse aus der EEG-Signalverarbeitung zu früheren Untersuchungen. Mit zunehmender Beanspruchung durch höheren Schwierigkeitsgrad sind eine Erhöhung des Theta-Anteils im frontalen Bereich und eine Abnahme des Alpha-Anteils im parietalen Bereich festzustellen.

## **Eye Tick- Blickinteraktion im öffentlichen Raum**

**Antje Venjakob, Juliane Bock, Florian Hoppe, Peter Brandstädter, Stefan Ruff**

Technische Universität Berlin, Institut für Psychologie und Arbeitswissenschaft, Fachgebiet Mensch-Maschine Systeme

*Schlüsselwörter: Eye Tracking, Blickinteraktion, Verweildauer, Blinzeln, Blickgesten*

Das Projekt 'Eye Tick' untersucht blickbasierte Interaktionsformen für den öffentlichen Raum. In zwei Experimenten wurden Rahmenbedingungen für diese am Beispiel eines Fahrkartenautomaten untersucht. Da gängige Eye Tracker mit einer Kalibrierung einhergehen, wurde anhand einer statischen Anbringung des Eye Trackers untersucht, ob eine 2-Punkt Kalibrierung bei variierender Körpergröße und dem Vorhandensein einer Brille ausreichende Genauigkeit für eine erfolgreiche Bedienung bietet. Dies konnte bejaht werden. Zudem wurde eine Umsetzung des Konzepts der Blickgesten mit dem Ziel getestet, das sogenannte Midas Touch Problem zu umgehen. Bei der hier umgesetzten Form der Blickgesten wurde für diese Interaktionsform signifikant mehr Zeit benötigt, als für eine Interaktion mittels Verweildauer oder Blinzeln. Deskriptiv zeigte sich jedoch auch, dass die Interaktion mittels Blickgesten weniger fehleranfällig ist als die anderen beiden Konzepte. In weiteren Experimenten wird der Frage nachgegangen, wie Blickinteraktion gestaltet sein sollte, um eine sichere und zuverlässige Interaktion im öffentlichen Raum durch unterschiedliche Nutzergruppen zu ermöglichen.

## **A Light-Weight Mixed Method Tool for Remote UX Evaluation: A Case Study of Premium Sports Watch Users**

**Piia Nurkka and Satu Jumisko-Pyykkö**

Tampere University of Technology

*Keywords: user experience, evaluation, statements, sentence completion, research method*

The goal of this paper was to develop a light-weight mixed method for assessment of remote online user experience and to evaluate it. The method was iteratively developed and is composed of quantitative section with statements and qualitative section with sentence completion task. A case study was conducted to test the tool. Data was collected remotely from 35 users of premium sports watch. The different methods produced consistent and complementary results providing a more comprehensive and reliable picture of the user experience. The method can be used by practitioners and academia for studying user experience.

## **A mixed methods approach to a longitudinal study of user experience in the metals and engineering industry**

**Heli Väättäjä and Tuomas Oja**

Tampere University of Technology, Department of Pervasive Computing, Tampere, Finland

*Keywords: user experience, longitudinal study, manufacturing management system, mixed methods*

This paper describes a mixed methods approach and its practical application in a longitudinal study of user experience of a manufacturing management system. A mixed methods approach was used in data collection at three phases: 1) initial impressions when the system was deployed at the factory, 2) impressions and experiences in the learning phase, and 3) impressions and experiences in sustained use. Mixed methods approach provided understanding of the factors that can contribute to user experience at different phases. The qualitative and quantitative strands were used to complement, corroborate and expand the findings from the other strand. The used combination of methods was light weight and easy to use, and the results could be easily communicated to different stakeholders. The bidimensional evaluation method is a promising practical tool to capture changes in user satisfaction of different qualities as well as on the levels of the studied descriptive attributes.



## **A Collaborative Approach for the Preparation of Cooperative Multi-User Driving Scenarios**

**Julian Schindler<sup>1</sup>, Johann Kelsch<sup>1</sup>, Matthias Heesen<sup>2</sup>, Marc Dziennus<sup>1</sup>, Gerald Temme<sup>1</sup> and Martin Baumann<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt, Institut für Verkehrssystemtechnik

<sup>2</sup> Fraunhofer-Institut für Kommunikation, Informationsverarbeitung und Ergonomie FKIE

*Keywords: exploratory scenario design, collaborative platform, multi-touch table*

The design of scenarios for driving simulators gets more and more complex due to the upcoming need of creating scenarios where different types of interactions are tested. This includes the driver-vehicle as well as driver-traffic, driver-driver or vehicle-vehicle/vehicle-infrastructure interactions, e.g. by using V2X technology. This paper describes a new collaborative approach as part of a PhD-thesis making it possible to design such scenarios in short time: The Exploratory Scenario Design. The theoretical background of the approach is sketched as well as the current step of implementation, using e.g. a multi-touch table.

## **Entwicklung eines Inhome Displays zur Überwachung und Steuerung des Stromverbrauchs**

**Anke Schwarze, Maximilian Horn, Michael Haiduk und Frank Eggert**

Technische Universität Braunschweig, Institut für Psychologie, Abteilung Psychologische Methodenlehre und Biopsychologie

*Schlüsselwörter: HMI, Smart Meter, Stromverbrauch, Display, Verhaltensänderung*

Um die Energie- und Klimaziele der Europäischen Union zu erreichen, soll auch der private Stromverbrauch reduziert werden. Außerdem bedarf es einer Verlagerung des Stromverbrauchs in Zeiten mit einem hohen Anteil von Strom aus regenerativen Energiequellen. Somit müssen Haushalte ihr Stromverbrauchsverhalten verändern. Verhalten, das in privaten Haushalten mit dem Verbrauch von Strom verbunden ist, ist in vielen Fällen stark routiniert. Eine Veränderung von solchem Verhalten allein durch das individuelle Bemühen stellt sich häufig als sehr schwierig heraus und sollte daher durch externe Reize unterstützt werden. Eine Möglichkeit besteht in der Nutzung eines Inhome Displays, das relevante Anreize zur Verhaltensänderung gibt. Damit ein solches Display Verhaltensänderungen zur Folge hat, müssen die dort präsentierten Inhalte relevant für die menschliche Verhaltenssteuerung sein. Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich mit der Identifikation solcher relevanten Stimuli und ihrer Validierung, zunächst im Laborsetting.

## **MErLiN – A novel multi-touch based assistance system for bio-technological laboratories**

**Franziska Maugg and Sebastian Schöning**

Fraunhofer IPA, Project Group Automation in Medicine and Bio-Technology, Mannheim

*Keywords: electronic laboratory notebook, bio-technological laboratory, assistance system, multi-touch, hybrid work methodology*

We introduce MErLiN, a novel approach to on-site digital laboratory journals based on modern multi-touch technology. The concept of MErLiN uses abstracted experiment models that are specified with parameters, devices and materials when the experiment is conducted. The result is a seamless and consistent documentation. This article presents the first demonstrator of MErLiN and proposes next steps.

## **Advanced Tactile Feedback in the Context of Sensorimotor Assistance Systems: A Tapping Task Study.**

**Andreas Bremer und Gerhard Rinkenauer**

Leibnitz-Institut für Arbeitsforschung an der TU Dortmund (IfADo)

*Keywords: tapping, surrogate feedback, tactile feedback, assistance*

Surrogate tactile feedback in the context of sensorimotor assistance systems seems to be a promising way to provide effective and meaningful sensory reafferences. An experiment was conducted to investigate the influence of additional tactile feedback on the performance of repetitive tapping tasks. Measures of variable and constant timing errors, tapping force and subjective rating of mental effort were used to assess movement performance. The results suggest that surrogate tactile feedback in healthy participants supports force control but seems to worsen, at least partially, timing control of repetitive movements. A possible reason for the detrimental effects on timing control may be due to the signal properties of the surrogate feedback or the lack of an adequate learning period. These issues are within the focus of our current research.

## **Role-Based-Client Workspace – Entwicklung von Dashboard-Interfaces im Product Lifecycle Management (PLM)**

**Ralph Tille, Michael Burmester und Katharina Schippert**

Hochschule der Medien (HdM), Stuttgart. Information Experience and Design Research Group

*Schlüsselwörter: Dashboard, Role-Based Interface, Product Lifecycle Management, PLM*

Moderne Produktentstehungsprozesse erfordern auch auf Softwareseite einen effektiven und effizienten Umgang mit den Nutzeranforderungen. Für wiederkehrende, komplexe und hoch dynamische Aufgaben empfiehlt sich die Entwicklung eines rollenspezifischen Interfaces als Information-Dashboard (Role-Based Client). Im Rahmen der vorliegenden Studie wurde das Interface-Konzept mit 6 Teamleitern eines Automobilzulieferers im Rahmen einer qualitativen Nutzerstudie untersucht. Gerade der hohe Grad Individualisierbarkeit des Interface für unterschiedliche Arbeitsstile und das flache Navigationskonzept für komplexe Aufgabenstrukturen werden durchwegs sehr positiv bewertet.

## **Approach to support the modeling of workflows by means of unmoderated data collection sessions**

**Daniel Ley<sup>1</sup> and Alexander Nielen<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Fraunhofer FKIE, Germany

<sup>2</sup> Institute of Industrial Engineering and Ergonomics at RWTH Aachen

*Keywords: data collection, expert modelers, novice modelers, workflow modeling, Subject Matter Experts (SME)*

A critical component in the design, evaluation and anticipation of human-machine systems is the analysis of Subject Matter Experts' (SME) workflows. Several standard methods, e.g., workshops, are often used to collect corresponding workflow data (Kirwan & Ainsworth, 1992; Stanton et al., 2005). The Process Interviewer (PI) system has been developed to support the modeling of workflows by SMEs by means of unmoderated data collection sessions (Ley, 2011a). Among other things, the system automatically creates feedback for SMEs in terms of graphical workflow models. This can help SMEs (novice modelers) to get an understanding of process modeling as well as analysts (expert modelers) to get an understanding of the corresponding work domain. In the first part of this paper, the approach of the PI system is described. In the second part, the extent to support SMEs to externalize workflow data is highlighted based on fundamental modeling operations identified by Nielen et al. (2012).

## **Virtuelle Realitäten in der Psychotherapeutischen Behandlung**

**Carolin Wienrich<sup>1</sup>, Johann Habakuk Israel<sup>2</sup> und Gisela Müller-Plath<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Technische Universität Berlin, Institut für Psychologie und Arbeitswissenschaften

<sup>2</sup>Fraunhofer-Institut für Produktionsanlagen- und Konstruktionstechnik (IPK)

*Schlüsselwörter: Mensch-Maschine-Interaktion, Virtuelle Realität, Emotionen, Psychotherapie*

Hintergrund. Um einerseits die Diskrepanz zwischen dem Behandlungsbedarf und dem Behandlungsangebot zu minimieren und andererseits die Kosten für psychotherapeutische Behandlungen zu senken, wird der Einsatz virtuellen Realitäten in der Psychotherapie diskutiert. In der hier vorliegenden Arbeit werden Teilergebnisse eines Experimentes vorgestellt, welches das Emotionserleben in einer klinisch-relevanten virtuellen Umgebung untersuchte. Methode. 20 Probanden besuchten ein virtuelles Café, in einer virtuellen Höhe von 0 Meter und 100 Meter. Das Emotionserleben wurde subjektiv, objektiv und physiologisch erfasst. Ergebnisse. Die virtuelle Höhe induzierte spezifische emotionale Reaktionen (Höhenangst) auf allen drei untersuchten Ebenen. Neben Angst vor der Höhe wurde aber ebenso eine unspezifische Aufregung berichtet. Diskussion. Die Bemühung, die Spezifität der emotionalen Reaktionen abzugreifen und von allgemeiner Ängstlichkeit und Aufgeregtheit zu trennen, erwies sich hier als sehr fruchtbar. Dies erscheint insbesondere vor dem Ziel relevant, virtuelle Umgebungen therapeutisch in klinischen Stichproben einzusetzen.

## **Beanspruchung bei Head-Mounted Displays im Langzeiteinsatz**

**Matthias Wille, Britta Grauel und Lars Adolph**

Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, Gruppe Human Factors, Ergonomie

*Schlüsselwörter: Head-Mounted Displays, Datenbrillen, Beanspruchung, IKT*

In einer Laborstudie zur langfristigen Beanspruchung beim Einsatz von Head-Mounted Displays (HMDs) arbeiteten 41 Probanden für jeweils 4 Stunden mit einem HMD oder vergleichsweise mit einem Tablet-PC. Ihre Aufgabe war es, in einer bildbasierten Montageanweisung Fahrzeugmodelle aufzubauen und gleichzeitig einer Monitoringaufgabe nachzugehen. In den Ergebnissen zeigte sich, dass mit dem HMD langsamer in der Montageaufgabe gearbeitet wurde und dass bei der Monitoringaufgabe die Trefferquote beim HMD tendenziell geringer ist, während die Reaktionszeiten vergleichbar blieben. Mehrere prozessbegleitend erhobene subjektive Beanspruchungsparameter konnten eine höhere Beanspruchung beim Arbeiten mit dem HMD nachweisen. Ein Fragebogen zur visuellen Ermüdung zeigte ebenfalls einen stärkeren Effekt bei HMDs und einen stärkeren Anstieg über die Zeit. In Interviews wurde das Arbeiten mit dem HMD oft als unangenehm beurteilt und das Arbeiten mit dem Tablet-PC bevorzugt. Die Ergebnisse sind dabei wahrscheinlich teilweise auf die Hardwareausführung des HMDs und nicht nur auf die Technologie als solche zurückzuführen.

## **Verringert Assistenz kognitive Fähigkeiten? - Auswirkungen unterschiedlicher Navigationsassistenz auf die räumliche Orientierung älterer Erwachsener in einer virtuellen Umgebung**

**Jörg Paschke und Hartmut Wandke**

Humboldt-Universität zu Berlin, Institut für Psychologie, Ingenieurpsychologie/Kognitive Ergonomie

*Schlüsselwörter: räumliches Wissen, Navigationshilfen, ältere Erwachsene, Lern-verläufe, virtuelle Umgebungen*

Inwiefern wirkt sich ein unterschiedliches Ausmaß an Assistenz auf den Erwerb räumlichen Wissens von Älteren aus? Verteilt in drei Experimentalgruppen, haben 60 ältere Erwachsene (61 - 85 Jahre) den Weg durch ein virtuelles Labyrinth gelernt. Dabei hatten sie entweder eine durchgehende Linie („volle“ Assistenz), einzelne Pfeile, die nur nach richtigen Abbiegungen sichtbar waren (Teilassistenz) oder keine zusätzliche Navigationshilfe zu Verfügung. Ohne Assistenz und mit Teilassistenz wurden signifikant mehr Landmarken wiedererinnert als mit voller Assistenz (Landmarkenwissen). Bezogen auf Zeit, Fehleranzahl und zurückgelegte Strecke im leeren Testlabyrinth ohne Landmarken und ohne Assistenz (Routenwissen) sowie beim Aufzeichnen der Landkarte des Labyrinths (Überblickswissen) fanden sich keine signifikanten Unterschiede zwischen den Bedingungen. Das Ausmaß an Assistenz hatte somit auf den Erwerb von Routen- sowie Überblickswissen bei älteren Erwachsenen keinen Einfluss. Landmarkenwissen geht hingegen durch das Nutzen eines hohen Assistenzmaßes zurück.

## Autorenverzeichnis

<b>Adolphs, Nicolai</b>	Klinik für MKG-Chirurgie Zentrum für rekonstruktive und plastisch-ästhetische Gesichtschirurgie, Berlin, Deutschland
<b>Aguirre, Felipe</b>	Compiègne University of Technology, Computer Engineering, France
<b>Altendorf, Eugen</b>	RWTH Aachen, Lehrstuhl und Institut für Arbeitswissenschaft
<b>Antons, Jan-N.</b>	Technische Universität Berlin, Quality und Usability Lab
<b>Arndt, Sebastian</b>	Technische Universität Berlin
<b>Auricht, Maik</b>	Technische Universität Berlin
<b>Backhaus, Nils</b>	Technische Universität Berlin
<b>Balaut, Magali</b>	Technische Universität Berlin, GRK Prometei
<b>Baltzer, Marcel</b>	RWTH Aachen, Lehrstuhl und Institut für Arbeitswissenschaft
<b>Behrenbruch, Kay</b>	Universität Kassel
<b>Bengler, Klaus</b>	Technische Universität München, Lehrstuhl für Ergonomie
<b>Berdjag, Denis</b>	LAMIH, The University of Valenciennes and Hainaut-Cambresis, France
<b>von Bernstorff, Charlotte</b>	Technische Universität Berlin, Zentrum für Mensch Maschine Systeme (ZMMS)
<b>Bleyer, Anne</b>	Technische Universität Berlin, Institut für Psychologie und Arbeitswissenschaft, Fachgebiet Arbeits-, Ingenieur- und Organisationspsychologie
<b>Bock, Juliane</b>	Technische Universität Berlin, Institut für Psychologie und Arbeitswissenschaft, Fachgebiet Mensch-Maschine-Systeme
<b>Bremer, Andreas</b>	Institut für Arbeitsforschung an der TU Dortmund (IfADo)
<b>Bretschneider, Hannes</b>	Technische Universität Dresden, Professur für Verkehrspsychologie
<b>Brüngger, Jonas</b>	Fachhochschule Nordwestschweiz, Schweiz
<b>Bullinger, Angelika C.</b>	Technische Universität Chemnitz, Professur Arbeitswissenschaft und Innovationsmanagement
<b>Bürglen, Juliane</b>	Technische Universität Berlin, Quality und Usability Lab

<b>Burmester, Michael</b>	Hochschule der Medien (HdM), Stuttgart. Information Experience and Design Research Group
<b>Buyer, Sven</b>	Hochschule Heilbronn, Deutschland
<b>Carbon, Claus C.</b>	Otto-Friedrich-Universität Bamberg, Lehrstuhl für Allgemeine Psychologie
<b>Debernard, Serge</b>	University of Valenciennes, France
<b>Deutsch, Daniela</b>	Technische Universität Dresden, Professur für Verkehrspsychologie
<b>Dittrich, Elisabeth</b>	Technische Universität Berlin
<b>Dohle, Christian</b>	Abteilung für Neurologische Rehabilitation, MEDIAN Klinik Berlin-Kladow, Centrum für Schlaganfallforschung Berlin, Charité Universitätsmedizin Berlin, Professur für Rehabilitationswissenschaften, Universität Potsdam
<b>Dannehl, Susanne</b>	Technische Universität Berlin, Fachgebiet Medizintechnik
<b>Domhardt, Michael</b>	Universität Kassel
<b>Doria, Laura</b>	Technische Universität Berlin
<b>Eckstein, Lutz</b>	Institut für Kraftfahrzeuge, RWTH Aachen University
<b>Eggert, Frank</b>	Technische Universität Braunschweig, Institut für Psychologie, Abteilung Psychologische Methodenlehre und Biopsychologie
<b>Engelbrecht, Klaus-P.</b>	Quality and Usability Lab, Telekom Innovation Laboratories, Technische Universität Berlin
<b>Feige, Tim</b>	Technische Universität Dresden, Professur für Verkehrspsychologie
<b>Ferreira dos Santos, Luara</b>	Technische Universität Berlin
<b>Fischer, Katrin</b>	Fachhochschule Nordwestschweiz CH, Schweiz
<b>Flemisch, Frank Ole</b>	Ergonomie und Mensch-Maschine-Systeme, Fraunhofer Institut
<b>Floris, Jérôme</b>	LAMIH, CNRS UMR 8201, Université de Valenciennes et du Hainaut Cambrésis, France
<b>Fortmann, Florian</b>	Human Machine Interaction, OFFIS
<b>Freytag, Sarah C.</b>	Technische Universität Berlin, Institut für Psychologie und Arbeitswissenschaft, Fachgebiet Mensch-Maschine-Systeme

<b>Fricke, Nicola</b>	Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt
<b>Gärtner, Kathrin</b>	Fachhochschule Nordwestschweiz, Schweiz
<b>Gellot, François</b>	CRéSTIC URCA, UFR Sciences Exactes et Naturelles, Moulin de la Housse, France
<b>Gong, Xin Guang</b>	Technische Universität Berlin
<b>Grattenthaler, Heidi</b>	Interdisziplinäres Zentrum für Verkehrswissenschaften an der Universität Würzburg (IZVW)
<b>Grauert, Josephine</b>	Technische Universität Berlin, Kognitionspsychologie und Kognitive Ergonomie
<b>Grippenkoven, Jan</b>	Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt
<b>Gross, Alice</b>	Technische Universität Berlin
<b>Grossenbacher, Peter</b>	Schweizerische Bundesbahnen SBB, Schweiz
<b>Günzler, Torsten</b>	Technische Universität Berlin
<b>Haiduk, Michael</b>	Technische Universität Braunschweig, Institut für Psychologie, Abteilung Psychologische Methodenlehre und Biopsychologie
<b>Halbrügge, Marc</b>	Technische Universität Berlin, Deutschland
<b>Hasselberg, Andreas</b>	Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. (DLR)
<b>Heesen, Matthias</b>	Fraunhofer-Institut für Kommunikation, Informationsverarbeitung und Ergonomie FKIE
<b>Helmbrecht, Magnus</b>	Technische Universität München
<b>Heyne, Fanny</b>	Technische Universität Dresden
<b>Hillebrand, Axel</b>	EADS Innovation Works, Hamburg
<b>Hoffmann, Holger</b>	Universität Kassel, Fachgebiet Wirtschaftsinformatik
<b>Hoffmeister, Bodo</b>	Klinik für MKG-Chirurgie Zentrum für rekonstruktive und plastisch-ästhetische Gesichtschirurgie
<b>Hoppe, Florian</b>	Technische Universität Berlin, Institut für Psychologie und Arbeitswissenschaft, Fachgebiet Mensch-Maschine Systeme
<b>Horn, Maximilian</b>	Technische Universität Braunschweig, Institut für Psychologie, Abteilung Psychologische Methodenlehre und Biopsychologie



<b>Israel, Johann H.</b>	Fraunhofer-Institut für Produktionsanlagen- und Konstruktionstechnik (IPK)
<b>Issing, Matthias</b>	medneo GmbH, Berlin
<b>Ivanova, Ekaterina</b>	Technische Universität Berlin
<b>Joeres, Fabian</b>	Technische Universität Berlin
<b>Johnsen, Annika</b>	Technische Universität Berlin, Fachgebiet Mensch-Maschine-Systeme
<b>Jonker, Catholijn</b>	Delft University of Technology Faculty of Electrical Engineering, Mathematics and Computer, Netherlands
<b>Josten, Johanna</b>	Institut für Kraftfahrzeuge, RWTH Aachen University
<b>Jumisko-Pyykkö, Satu</b>	Tampere University of Technology, Finland
<b>Karrer-Gauß, Katja</b>	Technische Universität Berlin
<b>Keeve, Erwin</b>	Fraunhofer Institute for Production Systems and Design Technology, Berlin
<b>Kelsch, Johann</b>	Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt, Institut für Verkehrssystemtechnik
<b>Kieselmann, Olga</b>	Angewandte Informationssicherheit, OFFIS
<b>Kolbig, Maria</b>	BMW Group, München
<b>Kolski, Christophe</b>	University of Valenciennes, France
<b>Kopal, Nils</b>	Universität Kassel, Fachgebiet Angewandte Informationssicherheit
<b>Körber, Moritz</b>	Lehrstuhl für Ergonomie, Technische Universität München
<b>Kraft, Marc</b>	Technische Universität Berlin, Fachgebiet Medizintechnik
<b>Krott, Tatiana</b>	Hochschule für Medien, Kommunikation und Wirtschaft (HMKW), Campus Köln
<b>Krüger, Jörg</b>	Forschungsgruppe Rehabilitationsrobotik (IPK/TU Berlin), Abteilung Automatisierungstechnik, Fraunhofer Institut für Produktionsanlagen und Konstruktionstechnik (IPK), Berlin
<b>Kuz, Sinem</b>	Institut für Arbeitswissenschaft der RWTH Aachen
<b>Lange, Michael</b>	The Tower Company GmbH, Langen
<b>Lebrun, Yoann</b>	PRL-CCI Grand Hainaut, France

<b>Leimeister, Jan M.</b>	Universität Kassel, Fachgebiet Wirtschaftsinformatik
<b>Lekkala, Jukka</b>	Department of Automation Science and Engineering, Tampere University of Technology, Finland
<b>Lepreux, Sophie</b>	PRL-CCI Grand Hainaut, France
<b>Ley, Daniel</b>	Fraunhofer FKIE
<b>Liu, Weichen</b>	Charité Universitätsmedizin Berlin
<b>Löffler, Diana</b>	Universität Würzburg
<b>Lorenz, Romy</b>	Klinische Navigation und Robotik Charité Universitätsmedizin Berlin, Campus Virchow Klinikum
<b>Luckner, Robert</b>	Technische Universität Berlin, Institut für Luft- und Raumfahrt, Fachgebiet Flugmechanik, Flugregelung und Aeroelastizität
<b>Luz, Maria</b>	Technische Universität Berlin
<b>Lylykangas, Jani</b>	Research Group for Emotions, Sociality, and Computing, Tampere Unit Computer-Human Interaction, School of Information Sciences, University of Tampere, Tampere, Finland
<b>Maier, Thomas</b>	Universität Stuttgart
<b>Mandiau, René</b>	LAMIH-UMR CNRS 8201, University of Valenciennes, Le Mont Houy, France
<b>Manske, Peer</b>	Deutsches Zentrum für Luft-und Raumfahrt
<b>Mantzke, Odette</b>	Universität Bamberg
<b>Manzey, Dietrich</b>	Technische Universität Berlin
<b>Marangé, Pascale</b>	Centre de Recherche en Automatique de Nancy, CRAN, CNRS UMR 7039, University of Lorraine, Faculté des Sciences, France
<b>Maugg, Franziska</b>	Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung
<b>Maus, Alexander</b>	Automotive Safety Technologies, Wolfsburg
<b>Mayer, Marcel P.</b>	Lehrstuhl und Institut für Arbeitswissenschaft der RWTH Aachen
<b>Meier, Sonja</b>	Institut für Arbeitswissenschaft, RWTH Aachen
<b>Minge, Michael</b>	Technische Universität Berlin
<b>Möhlenbrink, Christoph</b>	Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. (DLR)

<b>Möller, Sebastian</b>	Quality and Usability Lab, Telekom Innovation Laboratories, TU Berlin
<b>Mühlstedt, Jens</b>	Technische Universität Chemnitz
<b>Müller, Simon</b>	Technische Universität Berlin
<b>Müller, Stephan</b>	BMW Group, München
<b>Naujoks, Frederik</b>	Universität Würzburg
<b>Nedjemi, Rachedi</b>	LAMIH, France
<b>Neukum, Alexandra</b>	Interdisziplinäres Zentrum für Verkehrswissenschaften an der Universität Würzburg (IZVW)
<b>Nielen, Alexander</b>	Institute of Industrial Engineering and Ergonomics at RWTH Aachen
<b>Nitsch, Verena</b>	Universität der Bundeswehr München
<b>Nurkka, Piia Eliisa</b>	Tampere University of Technology, Finland
<b>Oeltze, Katharina</b>	Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt, Institut für Verkehrssystemtechnik
<b>Oeser, Hendrik</b>	Technische Universität Dresden, Professur für Verkehrspsychologie
<b>Oja, Tuomas</b>	Tampere University of Technology, Department of Pervasive Computing, Tampere, Finland
<b>Ostheimer, Anne</b>	TU Berlin, FG Mensch-Maschine-Systeme
<b>Pacaux-Lemoine, Marie-Pierre</b>	University of Valenciennes, France
<b>Paschke, Jörg</b>	Humboldt-Universität zu Berlin
<b>Pétin, Jean-F.</b>	Centre de Recherche en Automatique de Nancy, CRAN, CNRS UMR 7039, University of Lorraine, Faculté des Sciences, France
<b>Pfeffer, Stefan</b>	Universität Stuttgart
<b>Philippot, Alexandre</b>	CRéSTIC URCA, UFR Sciences Exactes et Naturelles, Moulin de la Housse, France
<b>Polet, Philippe</b>	University of Valenciennes, France
<b>Qiu, Siqi</b>	Compiegne University of Technology, France
<b>Radüntz, Thea</b>	Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin

<b>Rantanen, Ville</b>	Department of Automation Science and Engineering, Tampere University of Technology, Finland
<b>Raudszus, Dominik</b>	Institut für Kraftfahrzeuge, RWTH Aachen University
<b>Reckin, Ronny</b>	Technische Universität Berlin
<b>Reich, Diana</b>	Technische Universität Berlin, GRK Prometei
<b>Reichmuth, Ralf</b>	Technische Universität Berlin, GRK Prometei
<b>Riedel, Laura</b>	Technische Universität Berlin, Graduiertenkolleg prometei
<b>Rinkenauer, Gerhard</b>	IfADo - Leibniz Research Centre for Working Environment and Human Factors
<b>Röse, Kerstin</b>	Siemens AG
<b>Roßnagel, Alexander</b>	Universität Kassel, Fachgebiet Öffentliches Recht
<b>Roßner, Patrick</b>	Technische Universität Chemnitz
<b>Rötting, Matthias</b>	Technische Universität Berlin
<b>Ruff, Stefan</b>	Technische Universität Berlin
<b>Sachse, Katharina</b>	Technische Universität Berlin
<b>Sallak, Mohamed</b>	Compiegne University of Technology, Computer Engineering, France
<b>Salmimaa, Taru</b>	Tampere University of Technology, Finland
<b>Schindler, Julian</b>	Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt
<b>Schippert, Katharina</b>	Hochschule der Medien (HdM), Stuttgart. Information Experience and Design Research Group
<b>Schlick, Christopher M.</b>	Lehrstuhl und Institut für Arbeitswissenschaft der RWTH Aachen
<b>von Schlippe, Max</b>	Technische Universität Berlin
<b>Schmidt, Henning</b>	Forschungsgruppe Rehabilitationsrobotik (IPK/TU Berlin), Abteilung Automatisierungstechnik, Fraunhofer Institut für Produktionsanlagen und Konstruktionstechnik (IPK), Berlin
<b>Schmidt, Ludger</b>	Universität Kassel
<b>Schmuntzsch, Ulrike</b>	Technische Universität Berlin
<b>Schön, Walter</b>	Heudiasyc Laboratory, Compiegne University of Technology, France

<b>Schreiter, Karolin</b>	Technische Universität Berlin, Institut für Luft- und Raumfahrt, Fachgebiet Flugmechanik, Flugregelung und Aeroelastizität
<b>Schwarze, Anke</b>	Technische Universität Braunschweig
<b>Silvennoinen, Johanna Maria</b>	University of Jyväskylä, Finland
<b>Simon, Philippe</b>	UVHC, France
<b>Skottke, Eva-Maria</b>	HMKW Köln
<b>Smieszek, Hardy</b>	Technische Universität Berlin, GRK Prometei
<b>Söllner, Matthias</b>	Universität Kassel, Fachgebiet Wirtschaftsinformatik
<b>Špakov, Oleg</b>	Research Group for Emotions, Sociality, and Computing, Tampere Unit for Computer-Human Interaction, School of Information Sciences, University of Tampere, Tampere, Finland
<b>Spence, Charles</b>	University of Oxford, UK
<b>Surakka, Veikko</b>	Tampere Unit for Computer-Human Interaction, School of Information Sciences, University of Tampere, Finland
<b>Thüring, Manfred</b>	Technische Universität Berlin
<b>Tille, Ralph</b>	Hochschule der Medien Stuttgart
<b>Timpe, Klaus-Peter</b>	Technische Universität Berlin
<b>Totzke, Ingo</b>	Würzburger Institut für Verkehrswissenschaften (WIVW GmbH)
<b>Tuisku, Outi</b>	University of Tampere, Finland
<b>Tunca, Ercan</b>	Universität Kassel, Fachgebiet Mensch-Maschine-Systemtechnik
<b>Vääätäjä, Heli</b>	Tampere University of Technology, Finland
<b>Vanderhaegen, Frédéric</b>	University of Valenciennes, France
<b>Venesvirta, Hanna</b>	University of Tampere, Finland
<b>Venjakob, Antje</b>	Technische Universität Berlin
<b>Verho, Jarmo</b>	Sensor Technology and Biomeasurements, Department of Automation Science and Engineering, Tampere University of Technology, Tampere, Finland
<b>Vick, Axel</b>	TU Berlin, FG Industrielle Automatisierungstechnik
<b>Vilimek, Roman</b>	BMW Group, Anzeige- und Bedienkonzepte, München

<b>Vogel, Marlene</b>	Technische Universität Berlin
<b>Voigt, Anja</b>	Technische Universität Berlin, Institut für Luft- und Raumfahrt, Fachgebiet Flugmechanik, Flugregelung und Aeroelastizität
<b>Volk, Madeline</b>	Universität Würzburg
<b>Wacker, Arno</b>	Universität Kassel, Fachgebiet Angewandte Informationssicherheit
<b>Wäfler, Toni</b>	Fachhochschule Nordwestschweiz FHNW, Hochschule für Angewandte Psychologie, Olten
<b>Wandke, Hartmut</b>	Humboldt Universität zu Berlin
<b>Warkentin, Jana</b>	RWTH Aachen University, Aachen
<b>Weber, Lennart</b>	EADS Deutschland GmbH
<b>Weller, Gert</b>	Technische Universität Dresden
<b>Werk, Sebastian</b>	Technische Universität Berlin
<b>Wienrich, Carolin</b>	Technische Universität Berlin
<b>Wieringa, Peter A.</b>	Delft University of Technology, Faculty of Mechanical Engineering, BioMechanical Engineering, Netherlands
<b>Wille, Matthias</b>	Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA)
<b>Wittenberg, Carsten</b>	Hochschule Heilbronn
<b>Wortelen, Bertram</b>	OFFIS - Institute for Information Technology, Oldenburg
<b>Zickerow, Matthias</b>	Technische Universität Berlin
<b>Zimmermann, Jasmin</b>	Fachhochschule Nordwestschweiz (FHNW), Schweiz
<b>Zlocki, Adrian</b>	Forschungsgesellschaft Kraftfahrwesen mbH Aachen
<b>Zwahlen, Pia</b>	Schweizerische Bundesbahnen SBB, Schweiz



**Universitätsverlag der TU Berlin**  
ISBN 978-3-7983-2624-8 (print)  
ISBN 978-3-7983-2625-5 (online)